ଦିଗ୍‌ବଳୟ

ଓଡ଼ିଶା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

୨୦୧୯

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଦିଗ୍‌ବଳୟ

ବିଂଶ ସଂଖ୍ୟା

ଫେବୃଆରୀ - ୨୦୧୯

ସମ୍ପାଦନା

ପ୍ରଫେସର କୃତ୍ତିବାସ ପଟ୍ଟନାୟକ - ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ପାଦକ

ଡକ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ଡକ୍ଟର ଶ୍ରୀ ମିଶ୍ର

ଡକ୍ଟର ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା

ଅଧ୍ୟାପକ କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା

ORISSA PHYSICAL SOCIETY · BHUBANESWAR · ESTD - 1971

ଓଡ଼ିଶା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

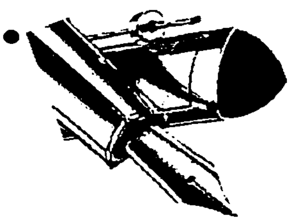
Digitized by PPRACHIN, SOA

ସୂଚୀପତ୍ର

	ସମ୍ପାଦକୀୟ		
୧.	ଆଲୋକର ରଙ୍ଗରୁ ତାରକାର ଉପାଦାନ ନିରୂପଣ	ବିପିନ ବିହାରୀ ସ୍ୱାଇଁ	୧
୨.	ବିଶ୍ୱ ତାପନ	ଅଭିମନ୍ୟୁ ମିଶ୍ର	୫
୩.	ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ୨୦୧୮	ଜ୍ୟୋତିଷ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି	୮
୪.	ପାଣି ବୋତଲ୍‌ରେ ବିଷ ଓ ଅମୃତ	ନିଖିଳାନନ୍ଦ ପାଣିଗ୍ରାହୀ	୧୧
୫.	ଚିଟାଉରେ ଈଶ୍ୱର	ହରିହର ମିଶ୍ର	୧୪
୬.	ଦିଗ୍‌ବଳୟ କୋଳରେ ଅସ୍ତାଚଳଗାମୀ ଶିକ୍ଷା	ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ	୨୦
୭.	ବିଜ୍ଞାନ : ଅନ୍ଧକାରରେ ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତିକା	ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ	୨୨
୮	ବିଜ୍ଞାନରେ କି ରସ ଅଛି !!	ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ	୨୫
୯.	ଗୁରୁ ବନ୍ଦନା	ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ କୁମାର ମିଶ୍ର	୨୭
୧୦.	ବେନ୍ନେଟ୍ ଆସିଥିଲା	ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ	୨୯
୧୧.	ଫାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ୍‌ଙ୍କ ନୋବେଲ ଅଭିଭାଷଣ: କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ସ୍ଥାନ-କାଳ ଭିତ୍ତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀର ବିକାଶ	ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା	୩୧
୧୨.	ଜଗଦ୍‌ଗୁରୁ ଶଙ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ମୋହ ମୁଦ୍‌ଗର ସ୍ତୋତ୍ର ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଭିତ୍ତିକ ଭାବାର୍ଥ	ନକୁଳ ଚରଣ ମଲ୍ଲିକ	୪୭
୧୩.	ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହର ମଣିଷ	କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା	୫୩
୧୪.	ଆନ୍ତର୍ବିଭାଗୀୟ ବିଜ୍ଞାନ	ରଜତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ	୫୬
୧୫.	ପ୍ରକୃତିର ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତବଳ	ସନ୍ତୋଷ କୁମାର ଅଗରୱାଲା	୫୮
୧୬.	ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଭିମୁଖେ	ନଚିକେତା ଖମାରୀ ଶର୍ମା	୬୦
୧୭.	ଶକ୍ତି : କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ	ଭୀଷ୍ମଦେବ ବାଗ	୬୩

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସମ୍ପାଦକୀୟ ...



ଆଜିର ଅନୁଚିନ୍ତା

ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅସାଧାରଣ ବୋଲି ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କର ଧାରଣା । ସେମାନେ ଯାହା ଆବିଷ୍କାର- ଉଦ୍‌ଭାବନ କରନ୍ତି, ତାହାର ଭବିଷ୍ୟତ ରୂପରେଖ କଣ ହେବ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନେ ଭଲ ଭାବରେ ଅବଗତ ଥାଆନ୍ତି ବୋଲି ଲୋକମାନେ ଭାବନ୍ତି । ଏପ୍ରକାର ଚିନ୍ତା କିଛି ମାତ୍ରାରେ ସତ୍ୟ ହୋଇ ପାରେ, କିନ୍ତୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ । ଆମେ ଏଠାରେ ସେଇମିତି ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି କଥା ଟିକେ ଟିକେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିବାକୁ ପ୍ରୟାସ କରିଅଛୁ । ପ୍ରଥମ:- ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ପୃଥିବୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ: ପୃଥିବୀ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଚନ୍ଦ୍ର ଏବଂ ଫଳନ୍ତି ବୃକ୍ଷରୁ ଖସୁଥିବା ଫଳ ଯେଉଁ ବଳ-ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ; ତାହା ଏକ ଓ ଅଭିନ୍ନ । ଏହାକୁ ସେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ବୋଲି ନାମ ଦେଲେ । ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପର ସହ ସେହି ବଳ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୁଅନ୍ତି । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତା ଧାରାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ଶକ୍ତି (mass & energy) ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ସେହିପରି ଗତି-ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ କଲାବେଳେ ସ୍ଥାନ ଏବଂ କାଳ (space and time)କୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ରଖିଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହିସବୁ ଯୁଗ୍ମ - ବନ୍ଧିତ ନୁହନ୍ତି । ପ୍ରାୟ ଅଢ଼େଇଶ ବର୍ଷପରେ ଆଉ ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲବର୍ଟ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଆଲୋକର ଗତି ଗତିଶୀଳ ପ୍ରେକ୍ଷାପଟରେ ସମାନ ରହୁଥିବାରୁ ସ୍ଥାନ କାଳକୁ ସଂଯୋଜିତ କରି ଗୋଟିଏ ନୂଆ ସମୀକରଣ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଫଳରେ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଗଲେ । ଫଳ ବାହାରିଲା: ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏବଂ ଶକ୍ତି (mass & energy) ଏକ ପ୍ରକାରର । ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁ କ୍ଷୟ ହେଲେ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବ । ସେହିପରି ଶକ୍ତି ଉଭେଇ ଗଲେ ତାହା ବସ୍ତୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବ । ଏସବୁ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ହିସାବରେ ନଥିଲା । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପରେ ଏବଂ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ (୧୯୦୫) ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା ଜନିତ ଫଳରୁ ଜଣାଥିଲା ଯେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅକ୍ଷୟ । ଏହାର ବିନାଶ ହୁଏ ନାହିଁ । କେବଳ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଲ ଅଫ୍ ମାସ୍ ଆକ୍‌ସନ୍ (Law of mass action) କୁହନ୍ତି । ସେହିପରି ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇପାରେ । ଯଥା :- ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତିରୁ ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେବା । ତାପ ଶକ୍ତିରୁ ଚଳମାନ ଯାନ ତିଆରି ହେବା ଇତ୍ୟାଦି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ - ଶକ୍ତି ବିଷୟ ବାହାର କରିଥିଲେ ହେଁ, ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେବ ତାହା କାହାକୁ ଜଣା ନଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ଏ ଦିଗରେ ବିଶେଷ ଅଗ୍ରଗତି କରିପାରି ନଥିଲା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଣୁ-ପରମାଣୁ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଆଦି ବିଷୟମାନଙ୍କରେ ସଠିକ ଜ୍ଞାନ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଫଳରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ - ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତର ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖାଗଲା । ତାହା ୧୯୩୦-୪୦ ର ଘଟଣା । ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ବିଘଟିତ ହେଲେ ସେଥିରୁ କିଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱ କ୍ଷୟ ହୋଇ ଶକ୍ତିରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର ଜଣାଗଲା । ପରେ ଏହାକୁ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ଅବଶ୍ୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱରେ ସନ୍ଧିହାନ ନଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହା କାର୍ଯ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିପରି ହୋଇପାରିବ ତାହା ତାଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଅଜଣା ଥିଲା । ଏହାର ଫଳ ହେଲା ଆଟମ୍ ବମ୍, ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ଇତ୍ୟାଦି । ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧରେ ଆମେରିକା ଜାପାନର ନାଗାସାକି ଓ ହିରୋସୀମା ସହରରେ ଆଟମ୍ ବମ୍ ପକାଇଲା । ଖାଲି ସହର ଦୁଇଟି ଧ୍ୱଂସ ବିଧ୍ୱଂସ ହେଲା ନାହିଁ; ତାହା ସହ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡ଼ିଲେ । ଯେଉଁମାନେ ବଞ୍ଚିଗଲେ ସେମାନେ ବମ୍‌ର ବିକୀରଣ ପ୍ରଭାବରେ ବିକଳାଙ୍ଗ ହୋଇ ସାରା ଜୀବନ ଅସହ୍ୟ ବେଦନାରେ ଛଟପଟ ହୋଇ ଶେଷ ନିଶ୍ୱାସ ତ୍ୟାଗ କଲେ । ଏହା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ତଥା ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ମର୍ମାହତ କରିଥିଲା ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଏହାପରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ଦେଶରେ ଆଣବିକ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆମେରିକାର ଲଙ୍ଗ୍ ଆଇଲାଣ୍ଡ,ସୋଭିଏଟ ରାଷ୍ଟ୍ରର ଚେରୋନ୍ ବିଲ୍ ଏବଂ ନିକଟରେ ଜାପାନର ଫକୁସିମା ଆଟମିକ ରିଆକ୍ଟର୍ର ଭୟାବହ ବିସ୍ଫୋରଣ ରେ ପୃଥିବୀ ସ୍ତମ୍ଭିଭୁତ ହୋଇଛି । ତଥାପି ରାଷ୍ଟ୍ର- ମଣିଷ ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ପାରୁ ନାହାନ୍ତି । କିଏ ଜାଣେ, କେବେ କେଉଁ ପାଗଳ ରାଷ୍ଟ୍ରନାୟକ ପୃଥିବୀକୁ ଧ୍ୱଂସ ମୁଖରେ ନ ପକାଇବେ ?

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରସଙ୍ଗ:- ଆମେରିକାର ରାଷ୍ଟ୍ରପତି କେନେଡ଼ି ଏବଂ ଭାରତର ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ନେହେରୁ ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା ହୋଇ ଆମେରିକାର ନଅଗୋଟି ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ କାନପୁରସ୍ଥ ଆଇ.ଆଇ.ଟି କୁ ନବ ଦିଗନ୍ତ ଦେବାକୁ ରାଜିନାମା ସ୍ୱୀକାର କଲେ । ଏହାକୁ କରାଇଥିଲେ ଭାରତରେ ଅବସ୍ଥିତ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଅର୍ଥନୀତିଜ୍ଞ ପ୍ରଫେସର ଗେଲ୍‌ବ୍ରେଥ୍ । ଏହା ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକର ଘଟଣା । ଏମ. ଆଇ. ଟି, କାଲଟେକ୍ ଆଦି ଅନୁଷ୍ଠାନରୁ ଅନେକ ପ୍ରଫେସର ଆସିଲେଏବଂ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ନିମନ୍ତେ ଉପକରଣ ଆଦି ଆସି ଯାଇ ସେଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରି ହେଲା । ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ସକାଶେ ହାଲିଡ଼େ-ରେଜ୍‌ନିକ ବହି ଓ ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷା ସକାଶେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର (IBM-1620) ବାୟୁଜାନରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଲା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଶିକ୍ଷା ଦେବା ସକାସେ । ତିନି ଜଣ ପ୍ରଫେସର ମଧ୍ୟ ଆସିଥିଲେ । ତା ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ଥିଲେ ଆଧୁନିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନିର୍ମାତା । ଭାରତର ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ତାହା ଥିଲା ପ୍ରଥମ କମ୍ପ୍ୟୁଟର । କେବଳ ଟାଟା ଅନୁଷ୍ଠାନ ବମ୍ବେ (ବର୍ତ୍ତମାନ ମୁମ୍ବାଇ) ରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ତାହା ଶିକ୍ଷା ନବିଶ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନଥିଲା । କେବଳ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଟାଟା ଅନୁଷ୍ଠାନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ବ୍ୟବହାରୀଙ୍କୁ ଟଙ୍କା ଦେବାକୁ ହେଉଥିଲା । କାନପୁର କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ଆମେସବୁ ଗବେଷଣାରତ ଛାତ୍ର ଓ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଗବେଷକ (ଛାତ୍ର ଓ ଅଧ୍ୟାପକ)ଙ୍କୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଶିକ୍ଷା ଦେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କୋର୍ସ କରାଯାଇଥିଲା । ଏପ୍ରକାର ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିବା ଆମପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ସୌଭାଗ୍ୟ । IBM-1620 ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରରେ ନିର୍ମିତ । ଆମେ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲୁ ଏହି କ୍ଷମତା ବହନ କରୁଥିବା ଭାଲ୍‌ବ୍ ନିର୍ମିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଆକାର ୩ – ୪ ମହଲା ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟାଏ ବଡ଼ କୋଠାଘର । ସେତେବେଳେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କେବଳ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ କରାଯିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା । କେତକ ଗବେଷଣା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ହିସାବ – କିତାବ (Mathematical calculations) ମଣିଷ ନିଜେ କରିବାକୁ ବହୁତ ସମୟ ନେଉଥିଲା । କେତେକ ଗାଣିତିକ ହିସାବ କରିବା ଆଦୌ ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଯଦି ଏ -୪ କାଗଜରେ ଟାଇପ୍ କରାଯାଏ ତେବେ ସେସବୁକୁ ରଖିବାକୁ ସାତ-ଆଠଟି ବଡ଼ ଜେଟପ୍ଲେନ୍ (Jet Plane) ଆବଶ୍ୟକ ହେବ । ସେହିପରି ମହାକାଶ ଯାନର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ପ୍ରେରଣ କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀର ହିସାବ କାଗଜରେ ଲେଖିଲେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଯିବ । ଏସବୁ କଥା କହିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏହି ଯେ, ଆଜିକାଲିକାର ଗବେଷଣା ପ୍ରାୟତଃ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ । ପରୀକ୍ଷାଗାରରୁ ଟେବୁଲ୍‌ଟପ୍, ଲାପ୍‌ଟପ୍ ଦେଇ ଆଜି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମୋବାଇଲ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଘରେ ଘରେ ପହଞ୍ଚିଲାଣି । ବିଶେଷତଃ ଆମ ଦେଶରେ ଲୋକମାନେ ରାସ୍ତାରେ ଗଲାବେଳେ ବା ଗାଡ଼ି ଚାଳନା କଲାବେଳେ ଗୋଟିଏ ହାତ କାନ ପାଖରେ ରଖି ନିସଙ୍କୋଚ ଭାବେ ଚଳପ୍ରଚଳ କରୁଅଛନ୍ତି । ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସଂପର୍କ ଏହି ମାଧ୍ୟମରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଉପଲକ୍ଷେ କୌଣସି ଅଫିସକୁ ଗଲେ ଦେଖିବେ ଯେ ଆମ କଥା ଶୁଣିବା ମଧ୍ୟରେ ବାରମ୍ବାର ଅଫିସ ବାବୁଙ୍କ ମୋବାଇଲ୍ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରୁଅଛି । ଏସବୁ ସାଧାରଣ ଘଟଣା । ଏହାର ଫଳ କଣ ହେବାକୁ ଯାଉଛି ତାହା ଅନେକଙ୍କୁ ଜଣା ନାହିଁ । କାନପୁର ଆଇ.ଆଇ.ଟି ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର କକ୍ଷକୁ ପ୍ରବେଶ କଲାବେଳେ ସମସ୍ତଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହେଉଥିଲା ଗୋଟିଏ ବୋର୍ଡ଼ରେ ଲେଖାଯାଇଥିବା ୫ ଗୋଟି ଅକ୍ଷରର ଶବ୍ଦଟିଏ । ଆମେରିକୀୟ ପ୍ରଫେସର ତାକୁ ଏପରି ସ୍ଥାନରେ ଲଗାଇଥିଲେ ଯେ ତାହା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସମସ୍ତଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହେବ । ସେହି ଶବ୍ଦଟି ଥିଲା “THINK” ପୂର୍ବକାଳରେ ଆମର ମୁନି ଋଷି ବୃନ୍ଦ ପଞ୍ଚ ଇନ୍ଦ୍ରିୟଙ୍କୁ ସଞ୍ଜମ କରି ନିଜର ଚେତନାର ଉଦ୍ରେକ କରୁଥିଲେ । ମୋର ବିଶ୍ୱାସ, ଆମେ ସମସ୍ତେ ଏହି ପାଂଚ ଅକ୍ଷର ସମ୍ବଳିତ ଶବ୍ଦଟିକୁ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରଚାର ଓ ପ୍ରସାର କଲେ ମଣିଷ ସମାଜକୁ ମୁକ୍ତି ମିଳିବ । ଏହା ଆମ୍ଭର ଆଶା ଆଉ ବିଶ୍ୱାସ ।

କୃତ୍ତିବାସ ପଟ୍ଟନାୟକ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଆଲୋକର ରଙ୍ଗରୁ ତାରକାର ଉପାଦାନ ନିରୂପଣ

ବିପିନ ବିହାରୀ ସ୍ୱାଇଁ

1842 ମସିହାରେ ଫ୍ରାନସର ଦାର୍ଶନିକ ଅଗଷ୍ଟେ କୋମ୍‌ଟେ (Auguste Comte) ମତ ଦେଲେ ଯେ ଅନେକ ବିଷୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପରିସର ବାହାରେ ରହିବ । ତାଙ୍କ ମତ ଥିଲା, ତାରକାମାନଙ୍କର ଆକୃତି, ଦୂରତା, ଗଠନ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ହୁଏ ତ ଆମେ ଜାଣି ପାରିବା କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁର ମାତ୍ର ଦୁଇବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ କୋମ୍‌ଟେ ଭୁଲ୍ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଆମର ନିକଟତମ ତାରକା ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ସଂପର୍କରେ ଜଣାଯାଇ ପାରିଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ତାରକାମାନଙ୍କଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକର ବିଶ୍ଳେଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଲୋକକୁ ଏକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର କଂପନ୍ନ ଭାବେ ଚିତ୍ରଣ କରିଛନ୍ତି । ଏଥିଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ସଂପୃକ୍ତ ବିକରଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ବା ଆଲୋକକୁ ଏକ ତରଙ୍ଗ ଭାବେ ଚିତ୍ର କରାଯାଏ । ଆମେ ଜାଣୁଁ ଯେ ତରଙ୍ଗର ଦୁଇଟି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଶିଖର (Crest) ବା ଦୁଇଟି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଗହ୍ୱର (trough) ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱକୁ ତରଙ୍ଗଦୈଘ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରୁ ଆମେ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ସଂପର୍କରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ତଥ୍ୟ ଜାଣୁଁ ।

ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଜାଣିବାକୁ ଆମେ ତାଙ୍କର ରଙ୍ଗ ବା ବର୍ଣ୍ଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁ । ନୀଳ, ଇଷତ୍ ନୀଳ ଏବଂ ବାଇଗଣୀ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ କମ୍ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ କମଳା ରଙ୍ଗ, ଲୋହିତ ରଙ୍ଗ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଧିକ । ସବୁଜ ଏବଂ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମଝାମଝି । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗରେ ନିହିତ ଶକ୍ତି ନିର୍ଭର କରେ ତାହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଉପରେ । ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଧିକ ଅର୍ଥାତ ଲୋହିତ ରଙ୍ଗ ଆଲୋକରେ କମ ଶକ୍ତି ଥାଏ ଅଥଚ ବାଇଗଣି ରଙ୍ଗର ଆଲୋକରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଥାଏ । ବାଇଗଣୀ ଠାରୁ କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅତିବାଇଗଣି ଏବଂ ରଂଜନ ରଶ୍ମୀ କିମ୍ବା ଲୋହିତଠାରୁ ଅଧିକ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅବଲୋହିତ ଓ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଅର୍ନ୍ତଭୁକ୍ତ, କିନ୍ତୁ ତାହା ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖି ହୁଏ ନାହିଁ । ସାଧାରଣତଃ ଆମେ ଯେଉଁ ତରଙ୍ଗକୁ ଦେଖିପାରୁ, ତା'କୁ ହିଁ ଅଧିକାଂଶ ବ୍ୟକ୍ତି ଆଲୋକ କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି ପଦକୁ ବ୍ୟାପକ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟର ଚକ୍ଷୁକୁ ଦୃଶ୍ୟ ହେଉ ବା ନହେଉ ଯେ କୌଣସି ବିଦ୍ୟୁତ୍ -ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣକୁ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ କହନ୍ତି ।

ଏଥିରୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା ଯେ ତାରକାମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଗତ ଆଲୋକର ରଙ୍ଗ ବା ବର୍ଣ୍ଣକୁ (ପ୍ରକାରନ୍ତରେ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ) ଅଧ୍ୟୟନ କରି ତା'କୁ ନିର୍ଗତ କରୁଥିବା ତାରକାର ପ୍ରକୃତି ଜାଣିହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କୌଣସି ଉତ୍ତପ୍ତ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ୫୦୦°C ରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଏଥିରେ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଲୋହିତ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ଏବଂ ବସ୍ତୁଟିକୁ କୁହାଯାଏ ଲୋହିତ-ଉତ୍ତପ୍ତ (Red hot) । ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବସ୍ତୁରେ ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ଏବଂ ପ୍ରଥମେ ଏଥିରୁ ନିର୍ଗତ ହୁଏ କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ । ଏହି କ୍ରମରେ ଆଲୋକର ରଙ୍ଗ ବଦଳିଯାଏ ଲୋହିତରୁ ବାଇଗଣିକୁ । ତାପମାତ୍ରା ଆହୁରି ଅଧିକ ହେଲେ ଆଲୋକର ରଙ୍ଗ ହୁଏ ଶୁଭ୍ର । ସାଧାରଣ ବିଜୁଳୀ ବଲ୍‌ବର ଫିଲାମେଣ୍ଟର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ୩୦୦୦°C ଏବଂ ଏଥିରୁ ନିର୍ଗତ ଆଲୋକ ଶ୍ୱେତ ବା ଶୁଭ୍ର । ଶୁଭ୍ର ଆଲୋକ ପ୍ରକୃତରେ ବିଭିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଆଲୋକର ମିଶ୍ରଣ । ସେଥିପାଇଁ ଶୁଭ୍ର ଆଲୋକରଶ୍ମି ପ୍ରିଜମ୍ ମଧ୍ୟରେ ଗଲେ ଏହା ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁର ସାତରଙ୍ଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ତାରକାରୁ ନିର୍ଗତ ଆଲୋକର ରଙ୍ଗକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ସେଥିରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆଲୋକର ଅନପାତ ନିରୂପଣ କରି ହେବ ଏବଂ ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେଥିରୁ ଜାଣି ପାରିବେ ତାହା ଉତ୍ସର୍ଜନ କରୁଥିବା ତାରକାର ତାପମାତ୍ରା ।

ତାରକାରୁ ନିର୍ଗତ ଆଲୋକକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଓ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ଜାଣିବାପରେ ଏହାକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ଉପାଦାନମାନଙ୍କ ସଂପର୍କରେ କିପରି ଜାଣିହେବ, ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଚିନ୍ତା କଲେ । ୧୭୫୨ ମସିହାରେ ସ୍କଟଲ୍ୟାଣ୍ଡର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଥମାସ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ମେଲ୍ ଭିଲେ (Thomas Melville) ଗବେଷଣା ସମୟରେ ଏକ ବିଚିତ୍ର କଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ । ସେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥକୁ ଶୁଭ୍ର ଆଲୋକ ଶିଖା ଉପରେ ରଖି ଦେଖିଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଯୋଗୁଁ ଶୁଭ୍ର ଆଲୋକ ଶିଖାଟି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରଙ୍ଗର ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗ୍ୟାସ ଚୁଲାର ଜଳନ୍ତା ଶିଖା ଉପରେ କିଛି ସାଧାରଣ ଲୁଣ ଛିଞ୍ଚି ଦେଲେ ଶୁଭ୍ର ଆଲୋକ ଶିଖା କମଳା ରଙ୍ଗରେ ବଦଳିଯାଏ ।

ଏଇଠୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା, ଏହିପରି ଘଟଣାର ପରମାଣୁର ଗଠନ ସହିତ ସଂପର୍କର ଅନୁଧ୍ୟାନ । ଲୁଣର ରାସାୟନିକ ନାମ ହେଉଛି ସୋଡ଼ିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (NaCl) ଏବଂ ସୋଡ଼ିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ସ୍ଫଟିକ ମଧ୍ୟରେ ସୋଡ଼ିୟମ ପରମାଣୁ ଥିବାରୁ କମଳା ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ସୋଡ଼ିୟମ ଲ୍ୟାଂପର ଆଲୋକ ଏହି କାରଣରୁ କମଳା ରଙ୍ଗର ହୁଏ । ଏକ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଉର୍ସ୍ତଜିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିହେବ । ଏହାର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଦୁଇଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ରେଖା ବା ଉତ୍ସର୍ଜନ ରେଖା ମିଳେ ଏବଂ ଉଭୟ ଉତ୍ସର୍ଜନ ରେଖା କମଳା ରଙ୍ଗ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିବ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ (ବା ରଙ୍ଗ)ର ଆଲୋକ ଉତ୍ସର୍ଜନ କରିପାରେ । ଏହା ତାହାର ପାରମାଣବିକ ଗଠନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସୋଡ଼ିୟମ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କେତେକ ପରମାଣୁର ଉଦାହରଣ ନିଆଯାଉ । ନିଅନରୁ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଲୋହିତ ପ୍ରାନ୍ତରେ ରହେ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ପାରଦରୁ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ନୀଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହେ । ତେଣୁ ମର୍କରି ଲାଇଟ ନୀଳାଭ ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ କୌଣସି ଉତ୍ସବରେ ଆଲୋକ ସଜ୍ଜାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ (ରଙ୍ଗ)ର ଆଲୋକ ଉତ୍ସର୍ଜନ କରିବାକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବାଣରେ ବାରିୟମରୁ ମିଳେ ସବୁଜ ଆଲୋକ ଏବଂ ଷ୍ଟ୍ରୋନ୍‌ସିୟମରୁ ମିଳେ ଲୋହିତ ଆଲୋକ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁରୁ ଉତ୍ସର୍ଜନ ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏତେ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯେ ତାହା ପରମାଣୁକୁ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ଠିକ୍ ଆମର ଆଙ୍ଗୁଠି ଛାପ ଭଳି । ତେଣୁ ଯେ କୌଣସି ଅଜଣା ବସ୍ତୁରୁ ଉର୍ସ୍ତଜିତ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଜଣା ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସହିତ ତୁଳନା କରି ଜାଣିହେବ ସେଥିରେ କେଉଁ ପରମାଣୁମାନ ଅଛନ୍ତି ।

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଆଲୋକ ଉତ୍ସର୍ଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ଏହି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଉତ୍ସର୍ଜନ (Spectral emission) ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିପରୀତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅର୍ଥାତ୍ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅବଶୋଷଣ (Spectral absorption) ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ଆଲୋକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରମାଣୁଦ୍ୱାରା ଅବଶୋଷିତ ହୁଏ । ଏକାଧିକ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଯଥା ଶୁଭ୍ର ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଯଦି ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇଥିବା ଲୁଣ ଉପରେ ଆପତିତ କରାଯାଏ ତେବେ ଏହି ବାଷ୍ପକୁ ଭେଦ କରି ଅଧିକାଂଶ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଚାଲିଯିବ । କିନ୍ତୁ ସେଥିରୁ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ଆଲୋକ ଅବଶୋଷିତ ହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଲୁଣର ଗ୍ୟାସରୁ ଯେଉଁ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ଆଲୋକ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହୁଏ, ଶୀତଳ ଲୁଣ ଗ୍ୟାସ ଦ୍ୱାରା ଠିକ୍ ସେହି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଆଲୋକ ଅବଶୋଷିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଅନୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ରେଖାମାନ ଦେଖାଯାଏ । ସୋଡ଼ିୟମର ଉତ୍ସର୍ଜନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଦୁଇଟି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ରେଖା ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ସୋଡ଼ିୟମର ଅବଶୋଷଣ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଠିକ୍ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଦୁଇଟି ଅନୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ରେଖା ଦେଖାଯାଏ । ଉତ୍ସର୍ଜନ ଓ ଅବଶୋଷଣ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ସଂପର୍କ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।

ପରମାଣୁ, ଆଲୋକ, ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ବର୍ଣ୍ଣ ବା ରଙ୍ଗ ଏ ସମସ୍ତ ସଂପର୍କିତ ବିଜ୍ଞାନକୁ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପି ବା ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବିଜ୍ଞାନ କୁହାଯାଏ । ତାରକାମାନଙ୍କ ଗଠନ କରିଥିବା ଉପାଦାନମାନଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପିର ଉପଯୋଗ ହୋଇ ପାରିବ ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ବିଶେଷ କରି, ଏହାର ଅବଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସେମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କଲା । ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ପରୀକ୍ଷାରୁ ସେମାନେ ଏହାକୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ପରିସରକୁ ନେଇ ଆସିଲେ । ସେମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ତାରକରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ସେମାନେ ତାରକାର ଗଠନ ସଂପର୍କରେ ଜାଣି ପାରିବେ । ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଆମର ନିକଟତମ ତାରକା ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ । ପ୍ରିଜମ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଗଲେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଅଧ୍ୟୟନ

Digitized by PPRACHIN, SOA

କରାଯାଇପାରିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏତେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଯେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ସମସ୍ତ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏଥିରେ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ଏହି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନାହିଁ । ସୌର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଏହି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ସରୁ ଅନୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ରେଖା ରହିଲା । ଅଳ୍ପଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ନ ଥିବା ଏହି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସୌର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅବଶୋଷଣ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଛି । ବାସ୍ତବରେ ଅନୁପସ୍ଥିତ (missing) ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ଅବଶୋଷଣ ରେଖାକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ପରମାଣୁମାନଙ୍କୁ ଚିହ୍ନି ହେବ ।

ଏ ସଂପର୍କରେ ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରାଥମିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଜଣେ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୋସେଫ ଭନ୍ ଫ୍ରନୋହଫର୍ (Joseph Von Fraunhofer) । କିନ୍ତୁ ୧୮୫୯ ବେଳକୁ ରବର୍ଟ ବୁନ୍‌ସେନ୍ (Robert Bunsen) ଓ ଗୁସ୍ତାଭ କିର୍‌ଚଫ୍ (Gustav kirchhoff) ଏ ସଂପର୍କରେ ନିର୍ଣ୍ଣାୟକ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରୁ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପିବାକୁ ଉଭୟ ମିଶି ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଶୈଳୀର ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ । ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ଏବଂ ଦୁଇଟି ଅନୁପସ୍ଥିତ (missing) ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଚିହ୍ନଟ କଲେ । ଦେଖାଗଲା, ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ଥିଲା ସୋଡ଼ିୟମ ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ ଏବଂ ତେଣୁ ସେମାନେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ନିଶ୍ଚୟ ସୋଡିୟମ ଅଛି ।

ସ୍ୱୟଂ ବୁନ୍‌ସେନ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି ଯେ ଯଦିଓ ସେ ଉଭୟ ଏକତ୍ର ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ କିର୍‌ଚଫହିଁ ସୌର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଅନୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ରେଖାମାନଙ୍କର କାରଣ ସଂପର୍କରେ ଏହି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ତାରକାମାନଙ୍କର ଗଠନ ସଂପର୍କରେ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଅତୀତରେ କୋମ୍‌ଟେ (Comte) ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ତାରକାମାନଙ୍କୁ ଗଠନ କରିଥିବା ଉପାଦାନମାନ ଜାଣିବା କେବେ ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଏବେ ଏହା ଭୁଲ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ।

ଏହାପରେ ସୌର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସୁନା, ରୁପା, ଲୁହା ଇତ୍ୟାଦି ଗୁରୁ ଧାତୁ (heavy metal) ଭଳି ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ସନ୍ଧାନରେ କିର୍‌ଚଫ୍ ବ୍ୟସ୍ତ ରହିଲେ । ଗୋଟିଏ ମଜାକଥା ଏଠି ଉଲ୍ଲେଖ କରିବା ଅପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ହେବନି । କିର୍‌ଚଫ୍ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଚାକିରୀ କରୁଥିଲେ । ସେହି ବ୍ୟାଙ୍କର ମ୍ୟାନେଜର୍ ତାଙ୍କୁ ପରିହାସ ଛଳରେ ଥରେ କହିଲେ, "ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ସୁନା ଅଛି ବୋଲି ଜାଣିଲେ ଆମର କି ଲାଭ ହେବ ? ଆମେ ତା ସେ ସୁନାକୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆସିପାରିବା ନାହିଁ ।" ଅନେକ ବର୍ଷପରେ କିର୍‌ଚିଫ୍ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ପାଇଁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣପଦକ ପାଇବା ପରେ ସେହି ସଂକୀର୍ଣ୍ଣମନା ବ୍ୟାଙ୍କ ମ୍ୟାନେଜରଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାଇ ଗର୍ବର ସହ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣପଦକଟି ଦେଖାଇ କହିଲେ, "ଦେଖ, ଏଇ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଆସିଛି ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ।"

ହିଲିୟମର ଆବିଷ୍କାର

ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପିର ପ୍ରୟୋଗ ଏତେ ଉଚ୍ଚମାନର ଥିଲା ଯେ ପୃଥିବୀରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ମିଳିଥିଲା ୧୮୬୮ ମସିହାରେ । ଇଂଲଣ୍ଡର ଲକିୟର (Lockyer) ଓ ଫ୍ରାନସ୍‌ର ଜୁଲ୍ ଜାନସନ୍ (Jules Janson) ଉଭୟ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଏହି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ସୌର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଏପରି ଏକ ଅବଶୋଷଣ ରେଖା ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯାହାକି ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣାଥିବା କୌଣସି ପରମାଣୁ ସହିତ ମେଳ ଖାଇଲାନି । ତେଣୁ ସେମାନେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ ଯେ ଏହା ନିଶ୍ଚୟ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ପରମାଣୁର ଅସ୍ତିତ୍ୱର ସୂଚନା ଦେଉଛି । ଗ୍ରୀକ୍‌ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେବତା Heleosଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ସେମାନେ ଏହାର ନାମଦେଲେ Helium । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ଅଂଶ ହେଉଛି ହିଲିୟମ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀରେ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିରଳ । ପୃଥିବୀରେ ଏହା ଆବିଷ୍କାର ହେଲା ପ୍ରାୟ ପଚିଶ ବର୍ଷ ପରେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପାଇ ଲକିୟର "ନାଇଟ୍' (knight) ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ ।

ପୃଥିବୀରେ ଜାଣିବା ଆଗରୁ ମହାଶୂନ୍ୟରେ କୌଣସି ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କାରର ଏହା ଏକ ବିରଳ ଉଦାହରଣ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଆଉ ଜଣେ ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନୀ ଉଇଲିୟମ ହଗିନସ୍ (William Huggins) ମଧ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପିର ଉପାଦେୟତା ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଥିଲେ । ଯୁବାବସ୍ଥାରେ ସେ ବାଧ ହୋଇ ତାଙ୍କ ପିତାଙ୍କର ଲୁଗା ଦୋକାନର ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ଭାଳି ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ନିମିତ୍ତ ନିଜର ସ୍ୱପ୍ନ ସାକାର କରିବାକୁ ତାଙ୍କର ପାରିବାରିକ ବ୍ୟବସାୟକୁ ବିକ୍ରି କଲେ ଏବଂ ବିକ୍ରୟଲବ୍ଧ ଅର୍ଥ ବିନିଯୋଗ କରି ସହରତଳୀ । ଲଣ୍ଡନରେ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ନିର୍ମାଣ କଲେ । ବୁନସେନ୍ ଓ କିର୍ଚ୍ଫଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପିର ଆବିଷ୍କାରରେ ସେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଖୁସି ହୋଇ କହିଥିଲେ ଯେ "ଏହା ମୋ ପାଇଁ ଏକ ଶୁଷ୍କ ଓ ଜଳ ବିହୀନ ମରୁଭୂମିରେ ହଠାତ୍ ଏକ ଜଳର ଝରଣା ଦେଖିବା ଭଳି ।"

ସୂର୍ଯ୍ୟ ତୁଳନାରେ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ତାରକାମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେ ୧୮୬୦ ମସିହା ବେଳକୁ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପିର ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏବଂ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ସବୁ ମୌଳିକମାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରକାରେ ଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବେଟେଲଗୁଜ୍ (Betelgeuse) ତାରକାର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଏଥିରେ ଥିବା ଅନୁଜ୍ଜଳ (ଅବଶୋଷଣ) ରେଖାମାନ ସୋଡ଼ିୟମ୍, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍, କାଲ୍‌ସିୟମ୍, ଲୌହ ଓ ବିସ୍ମଥ (Bismuth) ପରମାଣୁର ଅବଶୋଷଣ ଯୋଗୁଁ ହୁଏ । ପୁରାତନ ଦାର୍ଶନିକମାନଙ୍କ ମତ ଥିଲା ଯେ ପୃଥିବୀରେ ମିଳୁଥିବା ଚାରିଟି ଉପାଦାନ - ବାୟୁ, ଭୂମି, ଅଗ୍ନି ଏବଂ ଜଳ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଏକ ନୂତନ ଉପାଦାନ quintesienu ଦ୍ୱାରା ତାରକାମାନଙ୍କର ଗଠନ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ହଗିନସ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ବେଟେଲଗୁଜ ଏବଂ ବୋଧହୁଏ ସମସ୍ତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ସମସ୍ତ ଉପାଦାନ ପୃଥିବୀରେ ହିଁ ମିଳେ ।

ତାଙ୍କ ଜୀବନର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ହଗିନସ୍ ତାରକାମାନଙ୍କର ଅଧ୍ୟୟନରେ କଟାଇଥିଲେ । ସାଥିରେ ଥିଲେ ପତ୍ନୀ ମାର୍ଗାରେଟ୍ (Margaret) ଓ ତାଙ୍କର ବିଶ୍ୱସ୍ତ କୁକୁର କେପଲର (Kepler) । ମାର୍ଗାରେଟ୍ ହଗିନସ୍ ମଧ ଜଣେ କୃତବିଦ୍ୟ ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନୀ ଥିଲେ ଏବଂ ହଗିନସ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ୨୪ ବର୍ଷ ସାନ ଥିଲେ । ହଗିନସ୍‌ଙ୍କ ବୟସ ୮୪ ବର୍ଷ ହେଲାବେଳକୁ ସେ ତାଙ୍କର ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନୀ ଜୀବନର ଶେଷ ପାଦରେ । ତେଣୁ ସେ ତାଙ୍କ ୬୪ ବର୍ଷ ବୟସ୍କା କର୍ମଠ ପତ୍ନୀଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲେ ଟେଲିସ୍କୋପର କଷ୍ଟସାଧ ସମାଯୋଜନ (adjustment) ପାଇଁ । ଶ୍ରୀ ଓ ଶ୍ରୀମତୀ ହଗିନସ୍ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପର ଏକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ ପ୍ରୟୋଗର ସୂତ୍ରପାତ କଲେ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସଂପର୍କରେ ଆମର ଧାରଣାର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଯିବ । ସେମାନେ ତାରକାମାନଙ୍କୁ ଗଠନ କରିଥିବା ମୌଳିକମାନ ନିରୂପଣ କରିବା ସହିତ ତାରକାମାନଙ୍କର ଗତିବେଗ ମାପିବାକୁ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପିର ପ୍ରୟୋଗର ସମ୍ଭାବନା ଦର୍ଶାଇଲେ ।

ଅତୀତର ଲୁଗା ବେପାରୀ ଉଇଲିୟମ ହଗିନସ୍ ତାଙ୍କର ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ପୂରଣ କରି ପାରିଲେ । ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ସେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତମାନଙ୍କରେ ପହଞ୍ଚିଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା : ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରକାର ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ମୌଳିକମାନ (ଯଥା, ସୋଡ଼ିୟମ, କାଲସିୟମ ଇତ୍ୟାଦି) ଅଛନ୍ତି । ସେହି ମୌଳିକମାନେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ସର୍ଜନ କରନ୍ତି । ସର୍ବୋପରି, ତାରକାଗୁଡ଼ିକର ଅକ୍ଷୀୟ ବେଗ (ପୃଥିବୀଠାରୁ ଅପସାରଣ ବେଗ) ଯୋଗୁଁ ଏହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଡପଲର୍ ବିସ୍ଥାପନ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେବ । ଡପଲର ବିସ୍ଥାପିତ ମାପନ କରି ତାରକାଟି ପୃଥିବୀଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିବା ବେଗ ଜାଣି ହେବ । ହଗିନସ୍‌ଙ୍କ ପଦ୍ଧତିର ବିପୁଳ ସମ୍ଭାବନା ଥିଲା, କାରଣ ଯେ କୌଣସି ଦୃଶ୍ୟମାନ ତାରକା ବା ନିହାରିକାକୁ ଏକ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପର ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରକା ଏବଂ ଏପରି ନିହାରିକା ଜ୍ୟୋର୍ତିମଣ୍ଡଳମାନ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଅପସାରିତ ହେଉଛନ୍ତି (କାରଣ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଲୋହିତ ବିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ) ବୋଲି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ, ସ୍ଲିଫର ପ୍ରଥମେ ଲୋହିତ ବିସ୍ଥାପନ ହେଉଥିବା ଜ୍ୟୋର୍ତିମଣ୍ଡଳ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସମ୍ରାଟ ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନ ହବଲ ଓ ତାଙ୍କ ସହକାରୀ ହ୍ୟୁମାସନ ଏହାର ଉପଯୋଗ କରି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କଲେ ଏବଂ ପରିବେଶରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟିର 'ମହାବିସ୍ଫୋଟ ମଡ଼େଲ' ସପକ୍ଷରେ ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା ।

ପ୍ଲଟ - ୧୫
ଚିନ୍ତାମଣିଶ୍ୱର ଅଞ୍ଚଳ, ଭୁବନେଶ୍ୱର - ୬
ଫୋନ - ୦୬୭୪-୨୩୧୨୭୧୦

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବିଶ୍ୱ ତାପନ

ଡ.ଅଭିମନ୍ୟୁ ମିଶ୍ର

ଏତେ ବିରାଟ ପୃଥିବୀ – ଯାକୁ ପୁଣି ତତେଇବା କଅଣ ସମ୍ଭବ ! ହଁ ସମ୍ଭବ । ପୃଥିବୀର ତାତି ଦିନୁ ଦିନ ବଢ଼ି ଚାଲିଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ କହନ୍ତି – ବିଗତ ୧୫୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଏଇ ତାତି ଯୋଗୁଁ ସମୁଦ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ୦.୭୪ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲସିୟସ୍ ବଢ଼ିଛି । ଏହା ସାଦା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତ ନୁହେଁ ନାସାର ଖାସ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତ ।ଏହା ପୁଣି କୁଆଡେ ଆଗକୁ ଆହୁରି ବଢ଼ିବ । ମେରୁରେ ଥିବା ବରଫ ପାହାଡ଼ ସବୁ ତରଳିଯିବ । ସମୁଦ୍ରର ଜଳ ସ୍ତର ବଢ଼ିଯିବ । ଏହା ଫଳରେ ଉପକୂଳରେ ଥିବା ସହର ସବୁ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ିଯିବ । ଉପକୂଳିଆ ସହରମାନଙ୍କ ତାଲିକା ବି ତିଆରି ହେଲାଣି । ଏଇ ଗତି ଯୋଗୁଁ ଜଳବାୟୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ – ପାଗ ଅନିୟମିତ ହେବ । ଅନେକ ପ୍ରକାର ରୋଗ – ମେଲେରିଆ, ଡେଙ୍ଗୁ, ପୀତ ଜ୍ୱର ସବୁର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ଦେଖାଦେବ । କୁଆଡେ ବର୍ଷା ହେବ ଓ ଆଉ କୁଆଡେ ମରୁଡ଼ି, କେଉଁଠି ସୁନାମୀ ତ କେଉଁଠି ତତଲା ପବନ ଆଉ ଜଙ୍ଗଲରେ ନିଆଁ । ପ୍ରକୃତିର ଏ କ୍ରୋଧରେ ଅତିଷ୍ଠ ହେବ ମାନବ ।

ବିଶ୍ୱ ଯେ ଦିନେ ତାତିବ – ଏହା ମଣିଷର କଳ୍ପନା ବାହାରେ ଥିଲା । ୧୯୭୫ ମସିହାରେ ୱାଲି ବ୍ରୋକର (Wally Broecker) ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଥମ କରି ଏଇ ବିଶ୍ୱ ତାପନ କଥା ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କୁ ଜଣାଇଲେ । ବିଶ୍ୱର ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିବା ହେଉଛି ବିଶ୍ୱ ତାପନ । ଏହାର କାରଣ କଅଣ ? ୧୯୭୯ ମସିହାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ କାର୍ଣ୍ଣେ ଏ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି କହିଲେ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବଢ଼ିଲେ ହିଁ ବିଶ୍ୱର ତାପମାତ୍ରା ବଢୁଛି । ଏହା ଏତେ ଅଳ୍ପ ଓ ଧୀର ଗତିରେ ହେଉଛି ଯେ ଅନେକ ବର୍ଷର ଗବେଷଣା ନ କଲେ ନଜରକୁ ଆସୁନାହିଁ । ୧୯୮୮ ପରେ ବିଶ୍ୱ ତାପନ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସବୁ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ନାସାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେମସ୍ ହାନ୍‌ସେନ୍ ଦାବି କଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱ ତାପନ ସହ ସବୁଜ ଗୃହ ପ୍ରଭାବର ନିବିଡ଼ ସଂପର୍କ ରହିଛି । ସବୁଜ ଗୃହ ପ୍ରଭାବ ହେଲା କାରଣ (cause) ଓ ବିଶ୍ୱତାପନ ହେଉଛି ତାର ପରିଣାମ (effect) ଏହା ପରେ ସଂବାଦ ପତ୍ର ମାନଙ୍କରେ ବିଶ୍ୱତାପନ ବିଷୟକ ସମ୍ବାଦମାନ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଭିତ୍ତିରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇବାକୁ ଲାଗିଲା ।

ସବୁଜ ଗୃହ ପ୍ରଭାବ ବିଷୟ ଆଗରୁ ଜଣାଥିଲା । ଶୀତପ୍ରଧାନ ଅଂଚଳରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ କାଚ ଘରେ ଆବଦ୍ଧ କରି ତା ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପକାଯାଉଥିଲା । କାଚ ଘର ଭିତରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକୁ ବହୁ ସମୟ ଧରି ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ରହୁଥିଲେ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ବିକିରିତ ହୋଇ କାଚ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଭିତର ବାତାବରଣକୁ ଉଷୁମ ରଖୁଥିଲା । ଏଠାରେ ବାହାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଭିତରକୁ ପଶୁଛି, ହେଲେ ଭିତରୁ ବାହାରକୁ ଆସିପାରୁନାହିଁ ଫଳରେ କାଚ ଘର ଭିତର ଉଷୁମ ରହୁଛି । ବାହାରେ ଥିବା ଥଣ୍ଡା ବା ବରଫ ଉଦ୍ଭିଦକୁ କ୍ଷତି କରିପାରୁନାହିଁ । ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ଏକ ଉପକାରୀ ପ୍ରଭାବ ।

ପୃଥିବୀ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଏ ପ୍ରଭାବ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଅଛି । ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଏକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଘେରି ରହିଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରୁଅଛି । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଉତ୍ତାପ ବିକିରିତ ହୋଇ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ଫେରିଯିବା କଥା – ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ବା ଅବଶୋଷିତ ହୋଇ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଯାଉଛି । ଫଳରେ ପୃଥିବୀ ଉତ୍ତପ୍ତ ରହୁଛି । ସବୁଜ ଗୃହ ପ୍ରଭାବ ନ ଥିଲେ – ପୃଥିବୀ ଏତେ ଥଣ୍ଡା ହୁଅନ୍ତା – ଏହା ବସତିଯୋଗ୍ୟ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏ ପ୍ରଭାବ ମାନବ ସମାଜ ପାଇଁ ଉପକାରୀ ସିଦ୍ଧ ହୋଇଅଛି । ହେଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଂଗାରକାମ୍ଳ, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ, ନାଇଟ୍ରସ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ଓଜୋନ, କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୁରୋ କାର୍ବନ (CFC) ଇତ୍ୟାଦି ଗେସ୍ ଗୁଡିକର ପରିମାଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏତେ ପରିମାଣରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତାପ ମହାକାଶକୁ ବିକିରିତ ହୋଇ ନ ପାରି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହୁଛି । ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ତାତି ବଢୁଛି – ଯାହାକୁ କୁହାଯାଉଛି ବିଶ୍ୱତାପନ (Global Warming) । ମୁଖ୍ୟତଃ ଏହି ପାଞ୍ଚୋଟି ଗେସ୍‌କୁ ସବୁଜ ଗୃହ ଗେସ (Green House Gases - GHG) କୁହାଯାଏ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଏହି ଗ୍ୟାସ ସବୁର ଉପସ୍ଥିତି ବିଶ୍ୱତାପନର କାରଣ ବୋଲି ଜଣା ପଡ଼ିଅଛି । କେଉଁ ଗ୍ୟାସ କେତେ ବିଶ୍ୱତାପନ କରନ୍ତି – ତା ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି । ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ସର୍ବାଧିକ ୫୦% ତାପ ବଢାଇଥାଏ । ମେଘ ୨୫%, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (୨୦%) ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗେସ ସମୁହ ୫% ତାପବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇଥାନ୍ତି । ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ମତରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ବା ମେଘ ବେଶୀ ତାପ ବଢ଼ାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତା ଏତେ ତାପ ବୃଦ୍ଧି କରି ନ ଥାଏ କାରଣ ଏହାର ପରିମାଣ ଦୃତ ଗତିରେ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଓ ତାପରେ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ହ୍ରାସ ପାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ବୃଦ୍ଧି ବିଶେଷ ଚିନ୍ତାର କାରଣ ହୋଇଥାଏ । କାରଣ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଧୀରେ ଧୀରେ ବଢ଼ି ତାହା ଆକାଶରେ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ଏବେ ବିପଦର ସୀମା ଟପିବାକୁ ଯାଉଛି । ଏକ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାପଡେ ଯେ ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ଅଙ୍ଗାମ୍ଳ ଗେସର (ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ CO_2 କୁ ଅଙ୍ଗାମ୍ଳ ବୋଲି ଲେଖିବା) ପରିମାଣ ୩୧୦ ପିପିଏମ୍ (PPM - Part per million - ୧୦ ଲକ୍ଷ ଅଣୁରେ ଗୋଟିଏ) ଥିଲା । ୨୦୧୭ ମସିହାରେ ଏହା ୩୭୫ ପିପିଏମ୍ । ୨୧୦୦କୁ ଏହା ୭୦୦ ପିପିଏମ୍ ପହଞ୍ଚିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆକଳନ କରୁଛନ୍ତି । କେଉଁ ଦେଶ କେତେ ଅଙ୍ଗାମ୍ଳ ଛାଡୁଛନ୍ତି, ତାହା ଏବେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଅଛି । ଅଙ୍ଗାମ୍ଳ ଛାଡ଼ିବାରେ ଚୀନ ଶୀର୍ଷ ସ୍ଥାନରେ ରହିଅଛି । ଏହା ୨୯.୪%, ତା ତଳକୁ ଆମେରିକା ୨୪.୩%, ଇଉରୋପ ଦେଶ ସବୁହ ୯.୫%, ଭାରତ ୬.୮%, ରୁଷିଆ ୪.୯%, ଜାପାନ ୩.୫%, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦେଶ ସମୁହ ୩୧.୫% ଅଙ୍ଗାମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି କରି ବିଶ୍ୱତାପନ ବୃଦ୍ଧି କରୁଛନ୍ତି । ୨୦୦୦ ମସିହା ପରେ ୧୬ଟି ବର୍ଷ ବିଶ୍ୱର ୧୭ଟି ଉଷ୍ଣତମ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ରହିଛି ବୋଲି ଆକଳନ କରନ୍ତି, ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ । ଏହାର କାରଣ 'ବିଶ୍ୱତାପନ' ବୋଲି ମନେ କରାଯାଉଛି । ଆଉ ବିଶ୍ୱତାପନ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତିବର୍ଷ ୧,୫୦,୦୦୦ ଲୋକ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡୁଛନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ବିଶ୍ୱତାପନକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ପାଇଁ ବୈଶ୍ୱିକ ସ୍ତରରେ ପ୍ରୟାସ କରାଯାଉଛି ।

ଜାତିସଂଘ ତରଫରୁ ୧୯୯୨ ମସହାରୁ ଏ ଦିଗରେ ଉଦ୍ୟମ ଜାରି ରହିଛି । ୧୯୯୭ ମସିହାରେ ଜାପାନର କିଓଟୋଠାରେ ୧୯୨ ଦେଶର ପ୍ରତିନିଧିମାନେ ମିଳିତ ହୋଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ବିଶ୍ୱତାପନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ବିଶ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ରୋକିବାକୁ ଏକ ବୁଝାମଣା କରିଥିଲେ । ଏହାକୁ କିଓଟୋ ବୁଝାମଣା ବା Kyoto Protocol ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ସେମାନେ ୬ଟି ଗେସ୍‌କୁ ସବୁଜ ଗୃହ ଗେସ୍ ବୋଲି ସ୍ୱୀକୃତ ଦେଇଛନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (CO_2) (ବା ଅଙ୍ଗାମ୍ଳ), ମିଥେନ୍ (CH_4), ନାଇଟ୍ରସ୍ ଅକସାଇଡ୍(N_2O) ହାଇଡ୍ରୋଫ୍ଲୁରୋକାର୍ବନ (HFCs), ପେରଫ୍ଲୋରୋ କାର୍ବନ (PFCs) ଏବଂ ସଲଫର ହେକ୍ସାଫ୍ଲୁରାଇଡ୍, (SF_6) । ଆମେରିକାର ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଏଜେନ୍ସିଙ୍କ ମତରେ ବିଶ୍ୱତାପନ ପାଇଁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଅବଦାନ ୮୨% ହେଲା ବେଳକୁ ମିଥେନ୍‌ର (୧୦%), ନାଇଟ୍ରସ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ୫% ଓ ଫ୍ଲୁରାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସର ୩% ଅବଦାନ ରହିଛି । ସବୁଜ ଗୃହ ଗେସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନରୁ ୨୮%, ଯାନବାହନ ପରିବହନରୁ ୨୮%, ଶିଳ୍ପ କାରଖାନାରୁ ୨୨%, ବ୍ୟବସାୟିକ/ଘରୋଇ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରୁ ୧୧% ଓ କୃଷିରୁ ୯% ଆକାଶ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଅଛି । ସେଥିପାଇଁ କିଓଟୋ ପ୍ରୋଟୋକଲକୁ ନିଜ ଦେଶରେ ଲାଗୁ କରି ସବୁଜ ଗୃହ ର ଉତ୍ପାଦନକୁ କମାଇବା ବା ନ ବଢାଇବା ପାଇଁ ଜାତିସଂଘ ତରଫରୁ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ସରକାରମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କରାଯାଇଅଛି । ଏହି କିଓଟୋ ପ୍ରୋଟୋକଲରେ ସାମିଲ ହୋଇ ଚୁକ୍ତି ପତ୍ରରେ ଦସ୍ତଖତ କରି ବହୁରାଷ୍ଟ୍ର ୨୦୨୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳରେ କାଟତି କରି ପରିବେଶକୁ ସ୍ୱଚ୍ଛ କରିବାକୁ ସମ୍ମତି ଦେଇଛନ୍ତି । ଅର୍ଥନୈତିକ ବୃଦ୍ଧି ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଥିବାରୁ ଅନେକ ରାଷ୍ଟ୍ର ଏହି ପ୍ରୋଟୋକଲ୍‌ରେ ଦସ୍ତଖତ କରିନାହାନ୍ତି ।

ଜାତିସଂଘ ତରଫରୁ ଆର୍ନ୍ତଃ ସରକାରୀ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାନେଲ (Inter Governmental Panel on Climate Change - IGPCC) ଗଠନ କରାଯାଇ – ବିଶ୍ୱରେ ଜଳବାୟୁ ଓ ଜୀବନ କିଭଳି ଭାବରେ ସବୁଜ ଗୃହ ପ୍ରଭାବ ବା ପ୍ରଦୂଷଣ ଯୋଗୁଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି – (ବରଫ କେତେ ତରଳୁଛି, ସମୁଦ୍ରର ପତ୍ତନ କିପରି ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି, ସମୁଦ୍ରର ଜଳର ତାପମାତ୍ରା କେତେ ବଢୁଛି, ଜୈବ ବିବିଧତାର କିପରି ହ୍ରାସ ଘଟୁଛି, ରୋଗ ସବୁ କିପରି ବ୍ୟାପକ ହେଉଛି, ଇତ୍ୟାଦି) ସେ ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଗବେଷଣା ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟି ନିବଦ୍ଧ କରିଅଛି । ଜାତିସଂଘ ତରଫରୁ ୧୯୯୫ ମସିହାରୁ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଦେଶମାନଙ୍କ ପ୍ରତିନିଧି ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମିଳିତ ହୋଇ (COP - Conference on Parties - United Nations Framework Convention on

Digitized by PPRACHIN, SOA

Climate Change, UNFCCC) ସବୁଜ ଗୃହ ଗେସ୍ କମାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରୟାସ କରୁଛନ୍ତି । UNFCCC ଦ୍ୱାରା ୨୦୧୮ରେ ପୋଲାଣ୍ଡର କାଟୋଇସ୍‌ରେ ୨୪ ତମ COP ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ସେଥିରେ କିଓଟୋ ପ୍ରୋଟୋକଲ୍‌ରେ ଥିବା ବୁଝାମଣାକୁ ମାନିଥିବାରୁ ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହରେ ଘଟିଥିବା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପ୍ରଦ ପ୍ରଭାବ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆଲୋଚନା ହୋଇଥିଲା । ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ମତରେ କିଓଟୋ ବୁଝାମଣା ଯଦି ସବୁ ଦେଶ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରନ୍ତେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶ୍ୱବାସୀ ଲାଭାନ୍ୱିତ ହୁଅନ୍ତେ । ଏବେ ବିଶ୍ୱର ୭୦ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଲୋକ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ଜନିତ ରୋଗ ଯୋଗୁଁ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡୁଛନ୍ତି । ବିଶ୍ୱ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସଂଗଠନର, ଡାଇରେକ୍ଟର ଜେନେରାଲ ଡା: ଟେଡ୍ରସ୍ ଏ: ପେବ୍ରାୟେସସ୍ ଙ୍କ ମତରେ ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ଶୁଦ୍ଧ ପବନ, ନିର୍ମଳ ପାଣି, ପୁଷ୍ଟିକର ଖାଦ୍ୟ ଓ ଉତ୍ତମ ବାସଗୃହର ସୁଲଭ ଉପଲବ୍ଧି କରାଇବା ଅର୍ଥନୈତିକ ପ୍ରଗତି ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ । ବିଶ୍ୱର ରାଷ୍ଟ୍ର ସମୂହ କିଓଟୋ ପ୍ରୋଟୋକଲ୍‌କୁ ମାନିଥିବାରୁ ଓ ଏହା ଅନୁସାରେ ପଦକ୍ଷେପ ନେଇଥିବାରୁ ଓଜୋନ (Ozone) ସ୍ତରରେ ପ୍ରତି ଦଶବର୍ଷ ୧ରୁ ୩ % ହାରରେ ଉନ୍ନତି ଘଟୁଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତରେ ୨୦୩୦ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଯଦି ଏ ସ୍ୱଚ୍ଛତା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁ ରହେ ତେବେ ଓଜନ ସ୍ତରର ଦୁର୍ବଳତା ଦୂର ହେବ ଓ ଅତି ବାଇଗଣି ରଶ୍ମୀ ଜନିତ କ୍ଷତିରୁ ପୃଥିବୀ ମୁକ୍ତ ହେବ । UNFCCC, ର ଏଇ ବାର୍ଷିକ ବୁଝାମଣା ସମ୍ମିଳନୀ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସଫଳ ହେଲେ, ଆମେ କେବଳ ବିଶ୍ୱ ତାପନର ବଳୟରୁ କେବଳ ମୁକ୍ତ ହେବା ନାହିଁ ତତ୍ ସହ ଏକ ଉନ୍ନତ,.ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପ୍ରଦ ପୋଷଣୀୟ ପୃଥିବୀର ଅଧିବାସୀ ହୋଇପାରିବା ।

ଅଳକା ନିବାସ
ସିଭିଲ୍ କୋର୍ଟ ପଛ ବଲାଙ୍ଗିର
ପି: ୭୬୭୦୦୧, ଓଡ଼ିଶା
9437528155

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ୨୦୧୮

ଜ୍ୟୋତିଷ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି

ଅକ୍ଟୋବର୍ ୨୦୧୮ ମସିହାରେ ନୋବେଲ୍ କମିଟି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ରେ ନୋବେଲ୍ ପ୍ରାଇଜ୍ ବିଜେତା ମାନଙ୍କ ନାମ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ହେଲେ ୯୬ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଆର୍ଥର୍ ଆସ୍କିନ୍ , ୭୬ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋ ଓ ୬୯ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଶ୍ରୀମତୀ ଡୋନା ସ୍ଟ୍ରିକ୍‌ଲାଣ୍ଡ୍ । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ରୁ ମିଳୁଥିବା ୯୦୦ ମିଲିୟନ୍ ସ୍ୱେଡିସ୍ କ୍ରୋନା ରୁ ଅଧା ଅର୍ଥ ଆର୍ଥର୍ ଆସ୍କିନ ପାଇବେ ଓ ବାକି ଅଧା ଭାଗ ସମାନ ସମାନ ଭାବରେ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋ ଓ ଡୋନା ସ୍ଟ୍ରିକଲାଣ୍ଡ ଙ୍କ ଭିତରେ ବାଣ୍ଟି ଦିଆଯିବ । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣା ର ମୁଖ୍ୟ ଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ହେଲା, ଆଲୋକ ରେ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବା Tools made of light । ଅନ୍ୟ ଭାଷା ରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହା ଲେଜର୍ ରଶ୍ମି ର ବହୁପ୍ରକାର ପ୍ରୟୋଗ । ନୋବେଲ୍ କମିଟି ଙ୍କ ମତ ହେଲା ମନୁଷ୍ୟ ସଭ୍ୟତା ର ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଏହି ଜ୍ଞାନ ର ଉପଯୋଗ କରାଯାଇପାରିବ । ପ୍ରଥମ ବିଜେତା ଆର୍ଥର୍ ଆସ୍କିନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ବୟୋଜ୍ୟେଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତି ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ରେ ଅନ୍ୟତମ । ଏହି ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ରେ ଅଛନ୍ତି ଜଣେ ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯାହାଙ୍କ ନାମ ହେଲା ଶ୍ରୀମତୀ ଡୋନା ସ୍ଟ୍ରିକଲାଣ୍ଡ । ୧୯୦୧ ମସିହା ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବା ଏହି ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ରେ ୨୦୧୮ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ୨୦୦ ରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟକ୍ତି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ରେ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ପାଇଁ ଯୋଗ୍ୟ ବିବେଚିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୩ ଜଣ ମହିଳା ଓ ସେମାନେ ହେଲେ ୧୯୦୩ ରେ ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀ, ଯିଏ କି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ଓ ରେଡ଼ିୟମ୍ ପାଇଁ ପାଇଛନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟ ରେ ୧୯୬୩ ରେ ମାଡାମ୍ ଜିଓପେର୍ଟ ମେୟର୍, ନାଭିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ରେ ଉଚ୍ଚତର ଗବେଷାଣା ପାଇଁ ପାଇଛନ୍ତି ଏବଂ ତୃତୀୟ ରେ ମାଡାମ୍ ଡୋନା ଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ଲାଣ୍ଡ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଲେଜର ରଶ୍ମି ର ସ୍ପନ୍ଦନ (Pulse) ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଛନ୍ତି, ଯାହାର ବହୁ ପ୍ରକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ଅଛି ।

ଆର୍ଥର ଆସ୍କିନ ଅପଟିକାଲ୍ ଟ୍ୱିଜର ବା ଆଲୋକ ଟ୍ୱିଜର ର ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ପୁରସ୍କାର ପାଇଛନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କୌଣସି ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପଡ଼େ, ସେତେବେଳେ ବିକୀରଣ ଜନିତ ଚାପ (Radiation Pressure) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଏହି ଚାପ ର ମୂଲ୍ୟ ଅତି କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ମାପିବା ବା ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇନଥାଏ । ଲେଜର ରଶ୍ମି ଏକ ସାଧନ (Device) ଯେଉଁଥିରେ ରଶ୍ମି ର ତୀବ୍ରତା ବଢାଇ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଆସ୍କିନ ଏହି ଲେଜର ରଶ୍ମି କୁ ଆପତିତ କରାଇ ମାଇକ୍ରୋମିଟର ଆକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଗୋଲକ କୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇପାରୁଥିବା ଦେଖିଲେ । ସେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲେ ଯେ, ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଲକଟି ଆପତିତ ଲେଜର ରଶ୍ମି ର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଚଳ ଆଡ଼କୁ ପେଲିହୋଇ ଯାଉଛି । ସାଧାରଣ ଭାବ ରେ ଲେଜର ରଶ୍ମି ଏକବର୍ଣ୍ଣୀ (Monochromatic) ହୋଇଥାଏ । ଏହି ରଶ୍ମି ର ବିସ୍ତୃତି ଖୁବ୍ କମ୍ ଥାଏ । ତା ଛଡ଼ା ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଲକର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଜନିତ ନିମ୍ନଗମୀ ବଳ କୁ ଏକ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ଲେଜର ରଶ୍ମି ଚାପ ସନ୍ତୁଳନ କରିପାରୁଛି ।ଅଧିକନ୍ତୁ ଏହି ଲେଜର ରଶ୍ମି ର ତୀବ୍ରତା (Intensity) ଏକ ଉତ୍ତଳ ଯବ କାଚ ଦ୍ୱାରା ଫୋକସ୍ କରାଯାଇ ବୃଦ୍ଧି କରାପାରୁଛି । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକ୍ରିୟା ର ସମନ୍ୱୟ ରେ ଏପରିକି କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ ଯେପରି ଅଣୁ ପରମାଣୁ କୁ ମଧ୍ୟ ଗତିଶୀଳ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।ଏହା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭାଇରସ୍ ଜୀବାଣୁ ଓ ଜୀବକୋଷ ଗୁଡ଼ିକର ଆଭ୍ୟନ୍ତରିଣ ଅବସ୍ଥା ଜାଣି ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକରେ କମ୍ପନ ବୃଦ୍ଧି ହେଲା ଓ ସେମାନଙ୍କ ଉତ୍ତାପ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ବହୁ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ପରେ ଆସକିନ୍ ଅବଲୋହିତ ଲେଜର ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ କରି କମ୍ପନ ଓ ତାପମାତ୍ରା କମାଇ ପାରିଲେ । ଜୀବକୋଷ ଗୁଡ଼ିକ ରେ ଥିବା କାନେସିନ୍ ନାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ର ଗତିବିଧି କୁ ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା କରାଯାଇ ପାରିଲା । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ରେ କାହ୍ନ କୁ କ୍ଷତି ନ ଘଟାଇ କୋଷ ଆଭ୍ୟନ୍ତରିଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସବୁ ଜାଣି ହେଲା ଓ ଜୀବନ୍ତ କୋଷ ର କୌଣସି କ୍ଷତି ନ ଘଟାଇ ମଧ୍ୟ ସବୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜାଣିହେଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ସବୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗବେଷଣାଗାର ରେ ଜୀବକୋଷ ମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ, ଡି.ଏନ୍.ଏ ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ ଏହି ଟ୍ୱିଜର ବ୍ୟବହାର କରି ଜଣାଯାଇପାରୁଛି । ଅପଟିକାଲ୍ ହଲୋଗ୍ରାଫୀ ରେ ବହୁ ସଙ୍ଖ୍ୟକ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିକୁ ଏକସମୟରେ ରେ ବ୍ୟବହାର କରି ମ୍ୟାଲେରିଆ ରୋଗ ରେ ପିଡ଼ିତ ସୁସ୍ଥ ରକ୍ତ କୋଷ ଠାରୁ ସଂକ୍ରମିତ ରକ୍ତ କୋଷ କୁ ଅଲଗା କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।ଏହି ଟ୍ୱିଜର ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବା, ଓଲଟାଇବା, ଘୁରାଇବା, କାଟିବା, ପେଲିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇପାରୁଛି ।

ଏହି ବର୍ଷ ସେହି ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନଙ୍କୁ ଦିଆଯାଇଛି । ସେମାନେ ହେଲେ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋ ଓ ଡୋନା ଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ଲାଣ୍ଡ । ସେମାନେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେଜର ରଶ୍ମି ର ପଲ୍ସ ବା ସ୍ପନ୍ଦନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛନ୍ତି । ଷ୍ଟ୍ରିକଲାଣ୍ଡ ଓ ମୋରୋ ଙ୍କ ମୁଖ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଥିଲା ଚର୍ପଡ୍ ପଲ୍ସ୍ ଆମ୍ପ୍ଲିଫିକେସନ୍ (Chirped Pulse Amplification) ବା ଚର୍ପଡ୍ ସ୍ପନ୍ଦନ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧନ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଲେଜର ରଶ୍ମି ର ତୀବ୍ରତା ବଢିଗଲେ , ଏହା ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପଡ଼େ , ତାହାର ଗଠନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଗୁଣଧର୍ମ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇ ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଲେଜର ସ୍ପନ୍ଦନକୁ ସମୟରେ ବିସ୍ତାରିତ କଲେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇ ଟି ପଲ୍ସ ମଧ ରେ ସମୟାନ୍ତର ବଢାଇଲେ । ତାପରେ ଏହି ରଶ୍ମି କୁ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧନ (Amplification) କଲେ ଓ ଶେଷରେ ସେହି ସ୍ପନ୍ଦିତ ରଶ୍ମି କୁ ସଂକୋଚିତ କଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଏହାର ସର୍ବୋଚ୍ଚ କ୍ଷମତା (Peak Power) କମିଯାଏ ଓ ଏହାକୁ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧନ କରାଯାଏ ଯାହାଫଳରେ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧକ ର କୌଣସି କ୍ଷତି ହୋଇନଥାଏ । ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏହାକୁ ସଂକୋଚନ କରାଯିବାରୁ ଏହାର ତୀବ୍ରତା ବଢିଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ରେ ଯେଉଁ ପଲ୍ସ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ତାହା ବହୁ ପ୍ରକାର ର ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ ରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଫେମ୍‌ଟୋ ସେକଣ୍ଡ (10^{-15} second) ମଧ ରେ ଘଟୁଥିବା ଘଟଣା ମାନ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କରି ହୁଏ, ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ର ଫୋଟୋ ଉଠାଯାଇପାରେ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଗୁଡିକରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏହି ସ୍ୱଳ୍ପ ସମୟ ମଧ ରେ ଘଟିଥାଏ, ତେଣୁ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଘଟୁଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ସୂତୀକ୍ଷ୍ଣ ଲେଜର ସ୍ପନ୍ଦନ ମଧ ବସ୍ତୁ ର ବହୁ ଗୁଣ ଧର୍ମ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ । ଏପରିକି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ କୁ ସୁପରିବାହୀ ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହି ରଶ୍ମି କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବସ୍ତୁ ରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଛିଦ୍ର କରାଯାଇପାରେ । ଏପରିକି ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁ ରେ ମଧ ଛୋଟ ଗର୍ତ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁ ର ବା କୋଷ ର କୌଣସି କ୍ଷତି ହୋଇନଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ରେ ଚକ୍ଷୁ ଆଭ୍ୟନ୍ତର ରେ ଥିବା ଦୃଷ୍ଟି ପଟଳ (Retina) ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର୍ କରାଯାଇପାରେ ।ଏହି ଲାସିକ୍ ଶଲ୍ୟ ଚିକିତ୍ସା (Lasic Surgery) ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୃଷ୍ଟିପଟଳ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ଆହୁରି ମଧ ହୃଦୟ ଭିତରେ କିମ୍ବା ମୂତ୍ରନଳୀ ଭିତରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଷ୍ଟେ... ଶଲ୍ୟ ଚିକିତ୍ସା ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତ ରେ ବହୁତ ବ୍ୟବହାର ଓ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇପାରିବ, ଯାହାକି ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଜଣାପଡ଼ିନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାରର କ୍ଷୁଦ୍ରର୍ତ୍ତ ମଧରେ ଲେଜର ରଶ୍ମି ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଶରୀର ଆଭ୍ୟନ୍ତର ରେ ଥିବା କର୍କଟ ରୋଗ ପିଡ଼ୀତ ଟ୍ୟୁମର କୋଷ ଗୁଡ଼ିକୁ ନଷ୍ଟ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଯେଉଁ ଲେଜର ପଲ୍‌ସ୍ ର ସମୟାନ୍ତର ଏକ ଆଟୋ ସେକେଣ୍ଡ (10^{-18}seconds) ରୁ କମ୍, ସେହି ରଶ୍ମି କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପରମାଣୁ ର ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ର ଗତିପଥ ର ଫୋଟୋ ଉଠାଯାଇପାରିବ ।ଏହା ଦ୍ୱାରା ଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ର ଗତି ପଥ କୁ ଦେଖିହେବ ତାହା ସହିତସେମାନଙ୍କ ଗତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହେବ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅତି ଦ୍ରୁତତର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ବିଜ୍ଞାନ, ଅଧିକ ଦକ୍ଷ ସୌରକୋଷ, ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବକ (Catalyser), ଶକ୍ତିଶାଳୀ କଣିକାର ଆକ୍‌ସିଲେଟର, ନୂଆ ଶକ୍ତି ର ସନ୍ଧାନ ଏବଂ ଇଚ୍ଛାମୁତାବକ ଔଷଧ, ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ,ଫାର୍ମାସ୍ୟୁଟିକାଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ତିଆରି ହୋଇପାରିବ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବର୍ତ୍ତମାନ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋ ଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱ ରେ ଫ୍ରାନ୍ସ୍ ରେ ସମସ୍ତ ଇଉରୋପୀୟ ରାଷ୍ଟ୍ର ମିଳିତ ହୋଇ ଓ ପୁଞ୍ଜି ଖଟାଇ ଅତି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଅଲୋକର ଇନ୍‌ଫ୍ରାଷ୍ଟ୍ରକ୍‌ଚର୍ (Extreme Light Infrastructure) ତିଆରି କରୁଛନ୍ତି ।ଏହା ଦ୍ୱାରା ଲେଜର ରଶ୍ମିର ଗବେଷଣାରେ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିପାରିବ । ଏହି ଯେଉଁ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଆଲୋକର ଇନ୍‌ଫ୍ରାଷ୍ଟ୍ରକ୍‌ଚର୍ ତିଆରି ହେବ, ତାହାର ସର୍ବୋଚ୍ଚ କ୍ଷମତା ୧ ୦ ପେଟା ୱାଟ୍ (10 peta watt; 1 peta watt=10^{15}watt) ହୋଇପାରିବ । ଏହି ଶକ୍ତିକ୍ଷମତା ଶତସହସ୍ର ବିଲିୟନ୍ ଆଲୋକ ବଲବ୍ ରୁ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତି ସାଙ୍ଗରେ ସମାନ । ଏହି ରଶ୍ମିଓ ବ୍ୟବହାର କରି ମହାକାଶରେ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନପ୍ରକାରର ନକ୍ଷତ୍ର ଯଥା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ତାରକା ବା ଶ୍ୱେତବାମନ ତାରକା ର ଆଭ୍ୟନ୍ତରର ରେ ଯେଉଁ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଛି, ତାହା ଗବେଷଣାଗାରରେ ପରୀକ୍ଷା କରିହେବ । ହଙ୍ଗେରୀ ଦେଶ ରେ ଆଟୋ ସେକଣ୍ଡ୍ ଗେବଷଣା, ରୋମାନିଆ ଦେଶରେ ନାଭିକୀୟ ଗବେଷଣା, ଚେକ୍ ରିପବ୍ଲିକ ଦେଶରେ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ କଣିକା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଗବେଷଣା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରୁଛି । ଅନ୍ୟ ଦେଶ ଯଥା ଚୀନ୍, ଜାପାନ୍, ଅମେରିକା, ଋଷିଆ ଓ ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷଣା ଚାଲୁରହିଛି । ହାଇଦ୍ରାବାଦ ରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଲେଜର ରଶ୍ମି ବିକଶିତ କରାଯାଉଛିଓ ଗବେଷଣା ଚାଲୁ ରହିଛି ।

ନୋବେଲ୍ କମିଟି ଙ୍କ ଭାଷା ରେ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜ ର ଅଶେଷ କଲ୍ୟାଣ କରିପାରିବ ।

ପ୍ଲଟ୍ ନଂ- ୪ ୨ ୬, ମହାନଦୀ ବିହାର, କଟକ-୪
ଫୋନ୍- ୯ ୯ ୩୭ ୩ ୫ ୨ ୧ ୧ ୩

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପାଣି ବୋତଲରେ ବିଷ ଓ ଅମୃତ

ଡକ୍ଟର ନିଖିଳାନନ୍ଦ ପାଣିଗ୍ରାହୀ

ଜଳ ଓ ଜୀବନ ମଧ୍ୟରେ ସଂପର୍କ ଅତି ନିବିଡ଼ ଓ ଆତ୍ମୀୟ । ହୁଏତ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ କେତେକ ବିଜ୍ଞବ୍ୟକ୍ତି ଜଳର ଅନ୍ୟ ମାନ ଜୀବନ ବୋଲି ଅଭିଧାନରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଛନ୍ତି । ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଜଳର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟତାକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରି ହେବ ନାହିଁ ।

ନ୍ୟାସନାଲ ଆକାଡ଼େମୀ ଅଫ ସାଇନସେସ୍ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଗ୍ଲୋବାଲ ହେଲ୍‌ଥ ଆଣ୍ଡ ଏଜୁକେଶସ ପାଉଣ୍ଡେସନ୍ ତରଫରୁ ପ୍ରକାଶିତ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ପାଇଁ ଦୈନିକ ଅନ୍ତତଃ ୨୦ ରୁ ୫୦ ଲିଟର ନିର୍ମଳ ଜଳ ପିଇବା, ରୋଷେଇ କରିବା ଓ ନିଜକୁ ସଫା ରଖିବାକୁ ଆବଶ୍ୟକ । ସେଥିରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ଯେ, ବିଶ୍ୱରେ ୧.୮ ନିୟୁତ ବ୍ୟକ୍ତି ପ୍ରତିବର୍ଷ ବିଶେଷ ଭାବେ ଅତି ସାର (ଅତିରିକ୍ତ ତରଳ ଝାଡ଼ା) ହଇଜା ରେଗର ଶିକାର ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଦୂଷିତ ଜଳପାନରୁ ଅନ୍ୟ ରୋଗ ଯଥା ଆନ୍ତ୍ରିକ ଜ୍ୱର (ଟାଇଫଏଡ଼), ନାଳ ଝାଡ଼ା (ଡ଼ିସେଣ୍ଟ୍ରି), ଚିନି ୱାର୍ମ ଜନିତ ରୋଗ ବ୍ୟାପି ଯାଏ ।

ତେବେ ବିଭିନ୍ନ କାରଣରୁ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମେ ଏଠାରେ ତିନି ପ୍ରକାର ପ୍ରଦୂଷଣ ଉଲ୍ଲେଖ କରିବା, ପ୍ରଥମତଃ, ଜୈବିକ, ଏଥିରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ବା ବୀଜାଣୁ, ଭାଇରସ୍ ବା ଭୂତାଣୁ, ପରାଙ୍ଗ (ପାରାଜାଇଟ), କବକ (ଫଙ୍ଗସ୍), ବୃକ୍ଷଜନିତ ଟକସିନ୍, ଛତୁ, ସାମୁଦ୍ରିକ ମତ୍ସ୍ୟାଦିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଖାଦ୍ୟ, ଦ୍ୱିତୀୟ କାରଣରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ, ଭୌତିକ ବସ୍ତୁ । ଯଥା:ମଇଳା ପଦାର୍ଥ, କାଚଗୁଣ୍ଡ, ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟ, ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଅସ୍ଥି । ତୃତୀୟ ବର୍ଗରେ ସାମିଲ ହୋଇଛି ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ, ଯଥା ବିଭିନ୍ନ ପଲିସ୍, ଜୀବାଣୁ ଶୂନ୍ୟ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା, ପରିଷ୍କାର କରିବା କୌଶଳ, ଇତ୍ୟାଦି ।

ଦୂଷିତ ଜଳର ପାନୀୟ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ହାନିକାରକ । ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରତିଟି ଜଳ-ନମୁନାରେ ଏଇ ସବୁ କ୍ଷତିକାରକ ବସ୍ତୁ ବିଦ୍ୟମାନ ନଥାନ୍ତି । ଜଳର ଉତ୍ସ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷକର ପରିମାଣ ଓ ପ୍ରକାର ନିର୍ଭରଶୀଳ ।

ଭୂତଳ ଜଳ ଦେଖିବାକୁ ବିଶେଷତଃ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଜଣା ପଡ଼େ, କାରଣ ଏହା ଭୂମି ଦ୍ୱାରା ଶୋଧିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ନିର୍ମଳ ନୁହେଁ । ପ୍ରାକୃତିକ ତଥା ଆମର କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରୁ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ଏଥିରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ଜଳ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ଆଇରନ୍ ଓ ମାଙ୍ଗାନିଜ୍ ଏଥିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେବା ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ପୁଣି ସହରବାସୀନ୍ଦାଙ୍କ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ, ଶିଳ୍ପମାନଙ୍କର ବର୍ଜ୍ୟ ପଦାର୍ଥ, କୃତିମ ସାର ଓ କୀଟନାଶକ ଔଷଧର ବ୍ୟବହାର, ସେପ୍‌ଟିକ ଟ୍ୟାଙ୍କରୁ ନିର୍ଗତ ମଇଳା ଇତ୍ୟାଦି ବହୁବିଧ କାରଣ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ । ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଗୋଟିଏ ଢଗ ପ୍ରଚଳିତ ଅଛି: "ପଇସା ନେବ ଗଣି, ପାଣି ପିଇବ ଛାଣି", କିନ୍ତୁ ଆଗରୁ ଯେପରି ଖଣ୍ଡେ ସଫା କନାରେ ଛାଣି ଲୋକେ ପାଣି ପିଉଥିଲେ, ଏହି ଧରଣର ସରଳ ଉପାୟ ନିରାପଦ ଜଳ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ଏହାର ଶୁଦ୍ଧତା ଖାଲି ଆଖିରେ କଳନା କରିବା ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ ।

ବହୁ ଲୋକଙ୍କ ଧାରଣା ଯେ, କଳ ପାଣି (ଟ୍ୟାପ ୱାଟର)ରେ କୌଣସି ହାନିକାରକ ଦ୍ରବ୍ୟ ନ ଥାଏ । ଏପରିକି ଚିରାଚରିତ 'ପାଣି ପିଇବ ଛାଣି' ସତର୍କତା ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନାବଶ୍ୟକ । କିନ୍ତୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ, ଏହା ସେମିତି ଉଚ୍ଚ ମାନର ପାନୀୟ ଜଳ ନୁହେଁ । ଉପରୋକ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଦୂଷକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଏଥିରେ ରହିଥାଏ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ଅବାଞ୍ଛିତ ବସ୍ତୁ ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟମାନ । ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଓ କ୍ଷତିକାରକ ଅଣୁଜୀବରୁ ଏହାକୁ ମୁକ୍ତ ରଖିବାକୁ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ପୁଣି ପାଇପ ଦ୍ୱାରା ଏହା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରାଯାଉଥିବାରୁ ଲେଡ୍, ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ, ଏକ କୋଷ ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଜୀବ ବା ଆଦି ପ୍ରାଣୀ (ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ) ଏଥିରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ବାସ୍ତବିକ କଳ ପାଣିରେ କ୍ଲୋରିନ, ଫ୍ଲୋରିନର ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ, ଆର୍ସେନିକ, ରେଡ଼ିଅମ୍, ଆଲୁମିନିଅମ୍, ଲେଡ୍, କାଡ଼ମିଅମ୍, ବେରିଅମ୍, ତମ୍ବା, ପାରଦ ଇତ୍ୟାଦିର ଲବଣ,

Digitized by PPRACHIN, SOA

ହାର୍ମୋନ୍, ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଏବଂ କୀଟନାଶକ ଦ୍ରବ୍ୟର ଉପସ୍ଥିତିକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରିହେବ ନାହିଁ । ୟୁରୋପୀୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଫ୍ଲୋରାଇଡର କୁପ୍ରଭାବ ଏଡ଼ାଇବା ସକାଶେ ନଳର ଫ୍ଲୋରିଡେସନ (ଫ୍ଲୋରାଇଡ଼ ସଂପର୍କୀୟ ବିଶୋଧନାକୁ ନିଷିଦ୍ଧ କରାଯାଇଛି ।

ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉଚ୍ଚ ମାନର ପାନୀୟ ଜଳ ପାଇଁ ବିକଳ୍ପ ଓ ଉନ୍ନତ ପ୍ରଣାଳୀ ଆବଶ୍ୟକ । ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ରହିଛି ୱାଟର ପ୍ୟୁରିଫାଏରର ଭୂମିକା ମୁଖ୍ୟତଃ ରିଭର୍ସ ଆସ୍ ସୋସିସ୍ (ଆର.ଓ) ନିୟମ ଉପରେ ଏହା ପର୍ଯ୍ୟବସିତ । ଏହି ଟେକ୍ନୋଲୋଜିରେ ପିଇବା ପାଣି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସକାଶେ ସାଧାରଣ ଜଳକୁ ଗୋଟିଏ ସୁ ନିର୍ବାଚିତ ଝିଲ୍ଲୀ (ମେମ୍ବ୍ରେନ୍) ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ କରାଯାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ବାଲି ଏବଂ ଅନ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରକାର ଦ୍ରବ୍ୟମାନ ଛାଣି ହୋଇଯାଏ ।

ଏହି କ୍ରମରେ ଏଠାରେ ମିନେରାଲ ୱାଟର୍ ସଂପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇପାରେ । ଅନେକ ସମୟରେ ଆମେ ଶୁଣିବାକୁ ପାଉ ଯେ ଆମ ରୋଷେଇଶାଳର ପନିପରିବା ଏମିତି କ୍ଷେତ୍ରରୁ ଉତ୍ପାଦିତ ହେଉଛି, ଯାହାର ମୃତ୍ତିକାରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପରିମାଣର ମିନେରାଲ (ଅଜୈବ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ) ନଥାଏ । ତେଣୁ ଏହା ଆହାର କଲେ, ଆମ ଶରୀର ଉକ୍ତ ଉପାଦାନରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୁଏ । ଏତାଦୃଶ୍ୟ ଅଭାବ ପୂରଣ କରିବାକୁ ଆମେ ମିନେରାଲ ୱାଟର ପସନ୍ଦ କରୁ । ମିନେରାଲ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ (ଝରଣା)ରୁ ଯେଉଁ ପାଣି ସଂଗ୍ରହ ହୁଏ, ତାହା ମିନେରାଲ୍ ୱାଟର ପଦବାଚ୍ୟ । ଏଥିରେ କ୍ୟାଲସିଅମ୍, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିଅମ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ଏହି ଜଳରୁ ଆଇରନ, ମାଙ୍ଗାନିଜ, ସଲଫର, ଆର୍ସିନିକ ପରି କ୍ଷତିକାରକ ଉପାଦାନକୁ ବାହାର କରାଯାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଓଜୋନ-ସମୃଦ୍ଧ ବାୟୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପରିମାଣର କାର୍ବନ ଡ଼ାଇ ଅକ୍ସାଇଡ଼ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବାହାରର ଉପାଦାନ କିମ୍ବା ବିଶୋଧନ ଏହା ମଧ୍ୟକୁ ନିଷିଦ୍ଧ କରାଯାଇଛି । ୟୁରୋପୀୟ ରାଷ୍ଟ୍ର ସମୂହରେ ଏହି ପ୍ରକାରେ ମୌଳିକ ଭାବେ ଅକ୍ଷତ ପ୍ରାକୃତିକ ଜଳକୁ 'ବୋଟଲଡ୍ ୱାଟର' ଭାବେ ନାମିତ । (ଇୟୁ ଡାଇରେକ୍ଟିଭ, ୨୦୦୯/୫୪/ଇସି) ।

ଅବଶ୍ୟ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ନୁହେଁ ଯେ, ମିନେରାଲ୍ ୱାଟର କେବଳ ଝରଣା - ଜଳ । ଯଦି ଭୂତଳ ଜଳରେ ୨୫୦ ପିପିଏମ୍ ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟ ଥିବା ସହ ତାହା ପଥର ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଏବଂ ଉତ୍ସରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ ତାହା ମଧ୍ୟ ମିନେରାଲ ୱାଟର ଭାବେ ଗୃହୀତ ।

ଆମ ଦେଶରେ ବିଭିନ୍ନ ବ୍ରାଣ୍ଡର ମିନେରାଏ ୱାଟର ଉପଲବ୍ଧ । ଉଦାହରଣ ଭାବେ : ରେଲ ନୀର (ଆଇ ଆର ସି ଟି ସି), ବିସଲେରି, ଆକ୍ୱାଫିନା, ବେଲି, କିନ୍‌ଲେ, ହିମାଳୟାନ୍ ନାଚୁରାଲ, ଅକ୍ସିରିଚ୍, ବେଦିକା, ଟାଟା ୱାଟର ପ୍ଲସ, ମ୍ୟାକଡୋୱେଲ୍'ସ୍ ନମ୍ବର ୱାନ ଇତ୍ୟାଦି । ଏହି ଆଦରଣୀୟ ଓ ଲୋକପ୍ରିୟ ମିନେରାଲ ୱାଟରକୁ କମ୍ପାନୀମାନ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବୋତଲରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି ବିକ୍ରି କରିଥାନ୍ତି । ତେବେ ଏହା ବାର ବର୍ଷର ତପସ୍ୟା ଶୁଖୁଆ ପୋଡ଼ାରେ ଯିବା ପରି ଏକ ବର୍ଜନୀୟ ବିଳକ୍ଷଣ ।

ପାଣି - ବୋତଲର ପୃଷ୍ଠରେ ଲାଗିଥିବା ଲେବେଲକୁ ଦେଖିଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ, ସେଥିରେ ଏକ୍ସପାଏରି ତାରିଖ ମୁଦ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । ଯେମିତି ଔଷଧ ପାଇଁ ଲେଖା ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଏହି ବୋତଲର ପାଣି ବିଶୁଦ୍ଧ ଓ ଚିର-ନିରାପଦ, ତାହାହେଲେ ଏମିତି ଶେଷ-ତାରିଖ ଲେଖାଯାଇ ତାହାର ମୃତ୍ୟୁ (ଅର୍ଥାତ୍ ବ୍ୟବହାର-ଅନୁପଯୋଗୀ) ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇ ନଥାନ୍ତା । ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ତାରିଖ ପରେ ଉକ୍ତ ପାଣି ପିଇଲେ, ତାର ସ୍ୱାଦ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ନିକୃଷ୍ଟ ଓ ଅରୁଚିକର ଜଣାପଡ଼େ । ତଥାପି ଆମେ ଏହାର ଉତ୍କୃଷ୍ଟତା ପ୍ରତି ଏତେ ନିଶ୍ଚିତ ଯେ, ଏହାକୁ ପ୍ରଶ୍ନ କରିବାକୁ ଅମଙ୍ଗ ହୋଇ ଥାଉ ଏବଂ ଉଦରସ୍ଥ କରୁ ।

ପରୀକ୍ଷାରୁ ସିଦ୍ଧ ହୋଇଛି ଯେ, ବୋତଲ-ପାଣି କଳ-ପାଣି ଠାରୁ ଅଧିକ ପ୍ରଦୂଷିତ । ଏହାର ପ୍ରମୁଖ କାରଣ ପାଇଁ ଏଥିରେ ଗଚ୍ଛିତ ପାଣି ଦାୟୀ ନୁହେଁ । ଏହା ହେଉଛି ଅଣୁ-ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ (ମାଇକ୍ରୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆକାର ପାଞ୍ଚ ମିଲିମିଟରରୁ କମ୍) ଯାହାକି ତାର ଧାରକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ-ବୋତଲରୁ ଉଦ୍ଭୂତ ହୁଏ । ଫ୍ରେଡ଼ୋନଆସ୍ଥିତ ଷ୍ଟେଟ ୟୁନିଭରସିଟି ଅଫ ନ୍ୟୁୟର୍କର ଏକ ଗବେଷକ-ଦଳ ଏହି ବିଷୟ ପ୍ରଘଟ କରିବା ବେଳେ ଉଦବେଗ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି ଯେ, ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନେ ଏହି ବିପଦ ସଂପର୍କରେ ସାଧାରଣତଃ ସଚେତନ ହୋଇ ନାହାନ୍ତି । ସେମାନେ ଚଢ଼ାଦର ଦେଇ ଏହା କିଣୁଥିବାରୁ ଧରି ନିଅନ୍ତି ଯେ, ଏହି ଜଳର ଗୁଣାବର୍ତ୍ତା ମଧ୍ୟ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ତଦନୁସାରେ ଅଧିକ । ଧରାଯାଉ, ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଦୈନିକ ଗୋଟିଏ ଲିଟର ହିସାବରେ ବର୍ଷ ସାରା ଏହି ବୋତଲ ପାଣି ପିଅନ୍ତି । ତେବେ ୧୦,୦୦୦ ଖଣ୍ଡ ମାଇକ୍ରୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ତାଙ୍କ ଉଦରରେ ପ୍ରବେଶ କରିବ । ଭାରତ ସମେତ ନଅଟି ଦେଶର ଏଗାରଟି ବହୁଳ-ବ୍ୟବହୃତ ବ୍ରାଣ୍ଡର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବୋତଲରେ ଥିବା ପାଣିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବାରେ ଜଣାଗଲା ଯେ, ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡ଼ା ୯୩ ଭାଗ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷିତ । ଏହି ମାଇକ୍ରୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଲିଟର ପିଛା ଦଶରୁ ଦଶ ହଜାର ଏକକ ।

ଶରୀର ଉପରେ ଏହାର କ୍ଷତି କାରକ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥାଏ । ମାଇକ୍ରୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଆମ ଶରୀରର ଆନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରାଚୀରରେ ଲାଖି ରହିଯାଏ । ଏଥିରୁ କେତେକ ଆନ୍ତ୍ରିକ ତନ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ଶୋଷି ହୋଇ ଲସିକା-ବ୍ୟବସ୍ଥା ଉପରେ କୁପ୍ରଭାବ ପକାଏ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ଯକୃତ ପ୍ରବେଶ-ଦ୍ୱାର ବାଟେ ପଶିଯାନ୍ତି । ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଅଗ୍ନାଶୟ ଓ ଅନ୍ତକୁ ପ୍ରବାହିତ ରକ୍ତ ରେ ବ୍ୟାଘାତ ଘଟେ ।

ଅବଶ୍ୟ ଶତକଡ଼ା ନବେ ଭାଗ ମାଇକ୍ରୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ମୂଳମୂତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଶରୀରରୁ ଖଲାସ ହୋଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଦୀର୍ଘ ଅବଧିପାଇଁ ବୋତଲ-ପାଣିର ବ୍ୟବହାର ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ସକାଶେ ବିପଦଜନକ । ଏଥିରୁ କର୍କଟ ରୋଗ ହେବା ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଏପରିକି କେହି କେହି ଅଟିଜିମ୍‌ରେ ପୀଡ଼ିତ ହେବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ କେତେଜଣଙ୍କର ଶୁକ୍ରାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ହ୍ରାସ ପାଏ ।

ଏଠାରେ ସ୍ମରଣୀୟ ଯେ ଚାରି ଶହ ପଚାଶ ବର୍ଷ ଯାଏ ବିନା ବିଘଟନରେ ତିଷ୍ଠୁଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବୋତଲରେ ପ୍ୟାକ୍ ହୋଇ ରହିଥିବା ପାଣି ଖରାପ ହୋଇ ନ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକରେ ତିଆରି ବୋତଲର ଦୀର୍ଘଜୀବୀ ପ୍ରଦୂଷଣ ଦୁର୍ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ଆମକୁ ପାଣି-ବୋତଲର 'ଏକ୍ସପାଏରି - ଡ଼େଟ୍' ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ ଏବଂ ତଦନୁସାରେ ସତର୍କତା ଏକାନ୍ତ ବିଧେୟ । (ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ: ଇଜ୍ ୟୋର୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ମିନେରାଲ୍ ୱାଟର୍ ବଟଲ୍ ସେଫ୍ ? - ସାଇନ୍‌ସ୍ ରିପୋର୍ଟର, ଜୁନ ୨୦୧୮, ପୃଷ୍ଠା.୧୭) ବାସ୍ତବିକ ଅଭିଧାନରେ ଜଳକୁ ଜୀବନ ବୋଲି ଶବ୍ଦାର୍ଥରେ ନ ଲେଖି ଜଳକୁ ଜହର ବା ବିଷ ବୋଲି କାର୍ଯ୍ୟତଃ ଲେଖିବା କଥା ।

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ମନେ ପଡ଼େ : -

ପରୋକ୍ଷେ କାର୍ଯ୍ୟହନ୍ତାରଂ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷେ ପ୍ରିୟବାଦିନଂ,
ବର୍ଜୟେତ୍ ତାଦୃଶଂ ମିତ୍ରଂ ବିଷକୁମ୍ଭ ପୟୋମୁଖଂ ।

ଏଥିରେ ଏମିତି ଏକ ଅମୃତ କୁମ୍ଭ ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣିତ, ଯେଉଁଥିଲା ଭିତରେ ବିଷ ଅଛି, କିନ୍ତୁ ମୁହଁରେ କ୍ଷୀର ରଖାଯାଇଛି । ଜଣେ ସରଳ ବିଶ୍ୱାସରେ ଏହା ଦୁଗ୍ଧ ଭାବି ପାନ କଲେ, ତାର ମୃତ୍ୟୁ ନିଶ୍ଚିତ । କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଏକ ଓଲଟା ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ପାଣି-ବୋତଲ ଭିତରେ ସ୍ୱଚ୍ଛ ନିର୍ମଳ ପାନୀୟ ଜଳ ରହିଛି, କିନ୍ତୁ ଉପରକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଠିପି ଦ୍ୱାରା ତାହା ବନ୍ଦ କରାଯାଇଛି, ଯାହାକି ଚାରିପଟେ ବିସ୍ତୃତ ଭାବେ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରିଥିବା ବିଷର ଏକ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ କିନ୍ତୁ ନିଶ୍ଚିତ ସୂଚନା । ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ମାରକ-ଗୁଣ ଜାଣି ସୁଦ୍ଧା ଆମେ ଆଗ୍ରହ ଓ ଆଦରର ସହ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲରୁ ପାଣି ପିଉଛେ ଏବଂ ଆମ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ପଇସା ଖର୍ଚ୍ଚ କରି ବିପନ୍ନ କରୁଛେ ଓ ନାନାଦି ରୋଗ କିଣି ଆଣୁଛେ ।

ପୂର୍ବେ ଏହି ଶ୍ଳୋକାନୁସାରେ ବିଷ କୁମ୍ଭର ମୁହଁରେ କ୍ଷୀର ଥିବା କଥା ବର୍ଣ୍ଣିତ । କିନ୍ତୁ ଏବେ ଯାହା ପରିସ୍ଥିତି, ସେଥିରେ ଦୁଗ୍ଧ ପାତ୍ରର ମୁଖରୁ ବିଷର ସୂଚନା ଦୃଶ୍ୟମାନ । ଆଗ କେହି କେହି ଅଜାଣତରେ ବିଷ ପିଇ ଦେଉଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏବେ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଜାଣି ଜାଣି ବିଷ ପିଉଛେ । ଏଥିରୁ ସଭ୍ୟ ଶିକ୍ଷିତ ସମାଜ ମଧ୍ୟ ବାଦ ଯାଉ ନାହାନ୍ତି ।

ଆପଣା ହସ୍ତେ ଜିହ୍ୱା ଛେଦିବା ପରି ଏହା ଏକ ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟର ବିଷୟ ।

ବଡ଼ଖେମୁଣ୍ଡି ବଂଗଳା, ଉତ୍କଳ ଆଶ୍ରମ ମାର୍ଗ , ବ୍ରହ୍ମପୁର - ୭୬୦୦୦୧
ମୋ : ୯୪୩୭୦୨୬୬୫୧

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଚିଟାଉରେ ଇଶ୍ୱର

ହରିହର ମିଶ୍ର

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଚିଟାଉ ଲେଖିଥିଲେ ଜର୍ମାନ ଭାଷାରେ ଇହୁଦୀ ଦାର୍ଶନିକ ଏରିକ୍ ଗୁଟକିଣ୍ଡଙ୍କ ନିକଟକୁ । ଏହା ଲେଖା ହୋଇଥିଲା ୧୯୫୪ ମସିହା ଜାନୁୟାରୀ ମାସ ୩ ତାରିଖରେ । ଚିଟାଉର ଶୀର୍ଷକ ଥିଲା "God Letter" । ତହିଁରେ ତାଙ୍କର ସ୍ୱକୀୟ ମନ୍ତବ୍ୟ ଇଶ୍ୱର, ବାଇବେଲ ଏବଂ ଇହୁଦୀ ଧର୍ମ ସମ୍ପନ୍ଧରେ ଥିଲା । ଦେଢପୃଷ୍ଠାର ହାତଲେଖାଟି ୨୦୧୮ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୪ ତାରିଖରେ ନିଲାମ ହେଲା ପ୍ରାୟ ୨୯ଲକ୍ଷ ଆମେରିକୀୟ ଡଲାରରେ । ଭାରତୀୟ ମୁଦ୍ରାରେ ପ୍ରାୟ ୨୦ କୋଟି ଟଙ୍କା । ଉଭୟ ଆସ୍ତିକବାଦୀ ଓ ନାସ୍ତିକବାଦୀମାନେ ଲେଖାଟିର ବିଷୟ ବସ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ସପକ୍ଷରେ ତଥା ସେମାନଙ୍କର ମତାମତକୁ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦେଇଥାଏ ବୋଲି ଯୁକ୍ତି ଉପସ୍ଥାପନ କରନ୍ତି । "ମୋ ପାଇଁ ମଣିଷର ଦୁର୍ବଳତାହିଁ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିର ପରିପ୍ରକାଶ । ବାଇବେଲ୍‌ର ସଂଗୃହୀତ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପୁରୁଣାକାଳିଆ ଏବଂ ଅପରିପକ୍ୱ । ଇହୁଦୀ ଧର୍ମ ଅନ୍ୟଧର୍ମ ପରି ନିର୍ବୋଧତା ଓ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ମୋର ଇଶ୍ୱର ସପ୍ତମ ଶତାବ୍ଦୀର ଦାର୍ଶନିକ ସ୍ପିନୋଜାଙ୍କ ବର୍ଣ୍ଣିତ ଇଶ୍ୱର ।''

ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ଦାର୍ଶନିକମାନେ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସ୍ୱାଧୀନ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି, ନିୟତିବାଦ ଏବଂ ସର୍ବଜ୍ଞାତା ଇଶ୍ୱରଙ୍କୁ ସମ୍ପର୍କିତ କରିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିପାରିନଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଉପେକ୍ଷା କରିନାହାଁନ୍ତି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ଏହି ଅଡୁଆଗଣ୍ଠି ଖୋଲିବାରେ କେତେ ନିପୁଣ ଥିଲେ ତାହା ତାଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟରୁ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ । ସେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବରେ ଏକ ନୈତିକ ଜୀବନଯାପନ ପାଇଁ ବିଶେଷତଃ ମାନବସମାଜର ନୈତିକ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ପାଇଁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରିଛନ୍ତି । ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଜୀବନ ତଥା ପାରିବାରିକ ଜୀବନରେ ଏହି ମୂଲ୍ୟବୋଧର ଗୁରୁତ୍ୱ ହ୍ରାସପାଇଛି । ମାନବ ସମାଜରେ ନୈତିକତା, କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆଚରଣରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବା ଉଚିତ୍ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଅନ୍ତଃକରଣର ସନ୍ତୁଳନ ତଥା ବାହ୍ୟ ଜୀବନଚର୍ଯ୍ୟା ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ପରିମାର୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମକାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ ପଦ୍ଧତି ଜୀବନକୁ ସରସସୁନ୍ଦର ଏବଂ ମର୍ଯ୍ୟାଦାବନ୍ତ କରିଥାଏ । ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ତରରେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ବ୍ୟକ୍ତିର ଉତ୍ତରଣ ହୁଏ ଏବଂ ବୃହତ୍ତର ସମାଜ ତଥା ମାନବବାଦ ପାଇଁ ସେ ଅଙ୍ଗୀକାରବଦ୍ଧ ହୋଇଯାଏ । ସାଧାରଣ ମଣିଷ ଦୋଷଦୁର୍ବଳତାରେ ତା'ର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଜୀବନଯାପନ କରୁଥାଏ । କିନ୍ତୁ ମାନବ ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ତଥା ଉତ୍ସର୍ଗୀକୃତ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଦାୟିତ୍ୱରୁ ସେ ଓହରି ଯାଏନାହିଁ । ତେଣୁ ସେ ଭଦ୍ର ଓ ନମ୍ର ହୁଏ । ଉତ୍ତମ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ ଏବଂ ଛଳନାପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବନଠାରୁ ଦୂରେଇଯାଏ । ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ଜାପାନ ଯାତ୍ରା ଅବ୍ୟବହିତ ପୂର୍ବରୁ ଝିଅକୁ ନୈତିକ ଜୀବନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉପଦେଶ ଥିଲା, ନୈତିକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭ ହୁଏ ନିଜପାଇଁ ସ୍ୱଳ୍ପ ଆବଶ୍ୟକତାରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ରହି ଅନ୍ୟକୁ ଅଧିକ ପ୍ରଦାନ କରିବାରେ ।

ସୀମିତ ବୁଦ୍ଧି ଓ କୌଶଳଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ହିଁ ଆମର ସମ୍ବଳ । ନିୟମ ଓ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଯୋଗ କରୁଥିବା ଚିନ୍ତାଧାରାର ପଶ୍ଚାତ୍‌ରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ, ଅଦୃଶ୍ୟ ଓ ଦୁର୍ବୋଧ୍ୟ ଆହୁରି ଅନେକ କିଛି ଲୁଚିରହିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାରର ଅନ୍ୱେଷଣକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ କରିବାରେ ଯାହା ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ତାହା ହିଁ ମୋର ଧର୍ମ । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମୁଁ ଧାର୍ମିକ । ବର୍ଲିନ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଭୋଜିରେ ଜଣେ ଅତିଥି ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ପଚାରିଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଟି ଥିଲା, "ଆପଣ କ'ଣ ଧାର୍ମିକ ?" "ମୁଁ ଜ୍ୟୋତିଷବିଦ୍ୟାରେ ବିଶ୍ୱାସ କରିଥାଏ ।" ଆଉ ଜଣେ ଅତିଥି ସେହିପରି କହୁଥିଲେ- ଇଶ୍ୱର ବିଶ୍ୱାସ ମୋ ପାଇଁ ଅନ୍ଧ ବିଶ୍ୱାସ । ଏଭଳି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜର ସ୍ୱାଭାବିକ ଚତୁରତାରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ଆନନ୍ଦ ମୁଖରିତ ଧାର୍ମିକ ପରିବେଶରେ ତାଙ୍କର ପିଲାଦିନ କଟିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଧିରେ ଧିରେ ତାହା ପ୍ରତି ସେ ବିମୁଖ ହୋଇଥିଲେ । ତାହା ପରଠାରୁ ତିନି ଦଶନ୍ଧିରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସମୟ, ଧର୍ମ ଓ ଇଶ୍ୱରଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ମତାମତ ଦେଉନଥିଲେ । ପଚାଶ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବର୍ଷ ହେଲାବେଳକୁ ସେ କେତେକ ପ୍ରବନ୍ଧ, ସାକ୍ଷାତକାର ଏବଂ ଚିଠିପତ୍ର ଆଦାନପ୍ରଦାନରେ ଧର୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ୱକୀୟ ମତ ସ୍ପଷ୍ଟ କରିଦେଇଥିଲେ । ନିଜର ଇହୁଦୀ ଐତିହ୍ୟକୁ ସମ୍ମାନ ଦେଉଥିଲେ ଏବଂ ନିଜର ଈଶ୍ୱର ବିଶ୍ୱାସ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରରୂପେ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ । ମୂର୍ତ୍ତିମନ୍ତ ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ସେ ନୈର୍ବ୍ୟକ୍ତିକରୂପ ଦେଉଥିଲେ । ଚିରନ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ତାଙ୍କର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଥିଲା । ଅବଶ୍ୟ ଏହାର ଅନେକ କାରଣ ଥାଇପାରେ । ପ୍ରଥମ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧର ଘନଘଟା, ଇହୁଦୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ଅକଥନୀୟ ଅତ୍ୟାଚାର ଏବଂ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଇହୁଦୀଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁଯନ୍ତା ମଧ୍ୟରେ ଅତ୍ୟାଚାରିତ ହେବାର ଦୃଶ୍ୟ ତାଙ୍କପାଇଁ ଅସହ୍ୟ ହୋଇପଡିଥିଲା । ସମ୍ଭବତଃ, ଇହୁଦୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ଅତ୍ୟାଚାର ତଥା ନିର୍ଯାତନା ତାଙ୍କର ଧାର୍ମିକ ବିଶ୍ୱାସକୁ ଉନ୍ମୋଚନ କରୁଥିଲା । ପ୍ରଧାନତଃ ତାଙ୍କର ଧାର୍ମିକ ଚେତନାର ଉନ୍ମେଷ ନିଜର ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ୱଦ୍ୱାରା ବହୁପରିମାଣରେ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ଓ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥିଲା । ମହାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରପାଇଁ ସମୀକରଣଗୁଡିକର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଅଥବା କାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱରେ "ଅନିଶ୍ଚିତତାର ସୂତ୍ର"କୁ ଅଗ୍ରାହ୍ୟ କରିବାରେ ସ୍ୱକୀୟ ବିଚାରଧାରା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଥିଲା । ଗଭୀର ଅନୁଶୀଳନ ଦ୍ୱାରା ସେ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ଲୁକ୍କାୟିତ ବୈଭବରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ତାଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏବଂ ଧାର୍ମିକ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ପରସ୍ପରର ସହଯୋଗୀ ଥିଲେ । ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ବିଜ୍ଞାନ ମାନସରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିପାଇଁ ବିଶ୍ୱ ଏବଂ ସୃଷ୍ଟି ଯେଉଁପରି ଉଦ୍‌ଭାସିତ ହୋଇଅଛି ତାହାକୁ ଈଶ୍ୱର ଅନ୍ୟରୂପରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରିନଥାନ୍ତେ । ଚାରିକୁ ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟାରୂପେ ପ୍ରକାଶକରିବା ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ କ୍ଷମତାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ନିଜଠାରୁ ବିଶାଳ ଏବଂ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣତାର ପ୍ରତୀକରୂପେ ଅପ୍ରକାଶିତ ଗୁଢତତ୍ତ୍ୱ ହିଁ ନିର୍ଣ୍ଣୟାତ୍ମକ ଭୂମିକା ବହନ କରିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ତାଙ୍କର ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱରେ ନମ୍ରତା ଓ ସ୍ୱଭାବସୁଲଭ ଚପଳତା ହିଁ ପ୍ରଣିଧାନ ଯୋଗ୍ୟ । ବ୍ୟକ୍ତିକୈନ୍ଦ୍ରିକ ସ୍ୱେଚ୍ଛାଚାରର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଗଢିଉଠିଥାଏ । ତହିଁରେ ଛଳନା କିମ୍ୱା ଜ୍ଞାନର ଔଦ୍ଧତ୍ୟ ନଥାଏ । ସାମାଜିକ ନ୍ୟାୟ ନିମନ୍ତେ ତାଙ୍କର ଅନୁଭୂତି ନମ୍ର ଓ ବିସ୍ମୟ ସୃଷ୍ଟିକରେ । କୌଣସି ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ତଥା ପ୍ରଭୁତ୍ୱର ଚିନ୍ତାଧାରାର ବହୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ରହି ସେ ସର୍ବଦା ବସ୍ତୁବାଦୀ ଭୋଗବିଳାସକୁ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରୁଥିଲେ । ନିର୍ଯାତିତ ଏବଂ ଅନ୍ୟଦେଶରେ ଆଶ୍ରିତ (refugee) ସମାଜ ପାଇଁ ନିଜକୁ ନିୟୋଜିତ କରିଥିଲେ । ନିଜର ପଚାଶତମ ଜନ୍ମଦିନର ଅବ୍ୟବହିତ ପୂର୍ବରୁ ନିଜର ଧାର୍ମିକ ଚେତନା ଅଧିକ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଲାଭ କରିଥିଲା । "ଆପଣ ନିଜକୁ ଜର୍ମାନ କିମ୍ୱା ଇହୁଦୀ ରୂପେ ପରିଚୟ ଦେବେ ?" "ଦୁଇଟି ପରିଚୟ ମୋ ପାଇଁ ସମ୍ଭବ । ଜାତୀୟତାବାଦ ଏକ ଜନ୍ମଗତ ରୋଗ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟସମାଜ ପାଇଁ 'ମିଳିମିଳା' ଭଳି । ଆମେ ଇହୁଦୀମାନେ ନିଜର ଜନ୍ମଗତ ଦୁର୍ବଳତାକୁ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେବାରେ ସଂକୋଚ ପ୍ରକାଶ କରୁ" । ଶୈଶବରେ ସେ ଉଭୟ ବାଇବେଲ୍ ଓ ତଲମୁଡ୍ (talmud) ନିୟମିତ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିଥିଲେ । "ମୁଁ ଇହୁଦୀ ହେଲେ ହେଁ ନଜାରିନ୍ (Nazarine)ଙ୍କ ପ୍ରଜ୍ୱଳିତ ଆଭାରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନ୍ୱିତ ହୋଇଅଛି ।" ଯିଶୁଖ୍ରୀଷ୍ଟଙ୍କୁ ଐତିହାସିକ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେବାପାଇଁ ସେ କାର୍ପଣ୍ୟ ପ୍ରକଶ କରୁନଥିଲେ । କଥାମୃତ (Gospel)ରେ ଯୀଶୁଖ୍ରୀଷ୍ଟ ସ୍ୱୟଂ ନିଜକୁ ପ୍ରାଣବନ୍ତ କରିଥିବାର ରହସ୍ୟ ତାଙ୍କପାଇଁ ଅକାଟ୍ୟ ଥିଲା । ସେଗୁଡିକ ଆନ୍ଦୋଳିତ କରିବାରେ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ତାଙ୍କର ସକ୍ରିୟ ଉପସ୍ଥିତିଥିବା ହିଁ ତାହାର ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଉଦାହରଣ । ଯୀଶୁଖ୍ରୀଷ୍ଟଙ୍କ ଧର୍ମବାଣୀ ଓ ଜୀବନକାଳର ଘଟଣାବଳୀର ଚାକ୍ଷୁଷପ୍ରମାଣ ହିଁ ତାଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣନାଶୈଳୀର ଜୀବନ୍ତ ଉପଲବ୍ଧି ।

"ତୁମେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ବିଶ୍ୱାସ କର କି ?"

"ମୁଁ ନାସ୍ତିକ ନୁହେଁ" । ଆମର ସୀମିତ ବୁଦ୍ଧରେ ଏତେ ବିଶାଳ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଲାଇବ୍ରେରୀରେ ଛୋଟ ପିଲାଟିଏ ଗଦାଗଦା ବହିଥାକ ଭିତରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ ଲିଖିତ ବହିଗୁଡିକ ଦେଖିଲାଭଳି ଆମେ । ପିଲାଟି ଭାବୁଥିବ ନିଶ୍ଚିତରୂପେ ଏହାକୁ କେହି ଲେଖିଛି, କିନ୍ତୁ କିପରି ଲେଖିଛି ଜାଣିପାରେ ନାହିଁ । ଏହା କେଉଁ ଭାଷାରେ ଲେଖାଯାଇଛି ତାହା ମଧ୍ୟ ଜାଣେ ନାହିଁ । ପିଲାଟି ବହିଗୁଡିକ ସଜେଇ ହୋଇଥିବା ଥାକଗୁଡିକୁ ଦେଖି ନିଶ୍ଚିତରୂପେ କୌଣସି ରହସ୍ୟମୟ ଯାଦୁକରୀ ଶକ୍ତିଥିବାର ଭାବୁଥିବ । ମୋ ମତରେ ଆମ ଭିତରେ ସବୁଠାରୁ ବୁଦ୍ଧିଆ ବ୍ୟକ୍ତିଟି ମଧ୍ୟ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ପ୍ରତି ଅନୁରୂପ ଧାରଣା କରୁଥିବ । ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସୁସଂହତ ଓ ସୁନ୍ଦରଭାବରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିୟମ ଅନୁସରଣ କରେ, କିନ୍ତୁ ଏହି ନିୟମଗୁଡିକ ପ୍ରତି ଆମର ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ରହିଥାଏ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଏହା କ'ଣ ଇହୁଦୀମାନଙ୍କର ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ପ୍ରତି ଧାରଣା ?

ମୁଁ ତ ନିୟତିବାଦୀ (determinist) । ମୁଁ ଅଦୃଷ୍ଟରେ ବିଶ୍ୱାସ କରେନାହିଁ । ଇହୁଦୀମାନେ କିନ୍ତୁ ମୁକ୍ତ ଇଚ୍ଛାରେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ମଣିଷ ହିଁ ନିଜେ ଭାଗ୍ୟନିୟନ୍ତା । ମୁଁ ତାହା ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିଥାଏ । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମୁଁ ମଧ୍ୟ ଇହୁଦୀ ନୁହେଁ । ଆପଣ କହୁଥିବା ଈଶ୍ୱର କ'ଣ ଦାର୍ଶନିକ ସ୍ପିନୋଜାଙ୍କ ଈଶ୍ୱର ? ମୁଁ ସ୍ପିନୋଜାଙ୍କର ସର୍ବେଶ୍ୱରବାଦରେ ବିମୋହିତ ହୁଏ । ଈଶ୍ୱର ପ୍ରକୃତିରେ ସର୍ବତ୍ର ବିଦ୍ୟମାନ । ସେ ପ୍ରଥମ ଦାର୍ଶନିକ ଯେ କି ଶରୀର ଓ ଆତ୍ମାର ଐକ୍ୟ ଏବଂ ଅଭିନ୍ନରୂପ ସପକ୍ଷରେ ମତପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ସେ ଏପରି ଧାରଣର କିପରି ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ? ମୁଁ ଜଣେ ଶିଳ୍ପୀରୂପେ ଚିନ୍ତା କରିବାର ସ୍ୱାଧୀନତାକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରେ । ଏହା ହିଁ ଜ୍ଞାନଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ଜ୍ଞାନ ତ ସୀମିତ, କିନ୍ତୁ କଳ୍ପନା ସମସ୍ତ ଜଗତକୁ ଧରି ରଖିପାରିବ ।

ତୁମେ କ'ଣ ଅମରତ୍ୱରେ ବିଶ୍ୱାସ କର ? ନାଁ, ମୁଁ ଗୋଟିଏ ଜୀବନକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରେ । ଚର୍ଚ୍ଚାରେ ରହିବା ଫଳରେ ଅନେକ ସମୟରେ ତାଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସରଳ ଉତ୍ତର ସମସ୍ତେ ଚାହୁଁଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ "କାପୁଥ୍"ରେ ସମୟ ଅତିବାହିତ ସମୟରେ ମୁଁ କ'ଣ ବିଶ୍ୱାସ କରେ ? What I believe? ବହିଖଣ୍ଡିଏ ରଚନା କରିଥିଲେ । ନିଜକୁ ଧାର୍ମିକ କହିଲେ ସେ କ'ଣ ବୁଝନ୍ତି, ତା'ର ସରଳ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ସେହି ବହିଖଣ୍ଡରେ କରିଥିଲେ ।

ଆମପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଭାବପ୍ରବଣ ଅନୁଭୂତି ହେଉଛି ରହସ୍ୟାବୃତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି । ଏହା ତ ଆମପାଇଁ ମୌଳିକ ଭାବପ୍ରବଣତା । ଏହା ହିଁ ସୁନ୍ଦର କଳା କିମ୍ବା ବିଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଭାସିତ ହୁଏ । ଭାବପ୍ରବଣତାଠାରୁ ଦୂରରେ ରହୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ସୃଷ୍ଟିର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ ନାହିଁ, ନିମଗ୍ନ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସତେ ଯେମିତି ସେ ମୃତ ଅଥବା ନିର୍ବାପିତ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବା ଦୀପଶିଖା । ନିଜର ଅନୁଭୂତିର ପଶ୍ଚାତ୍‌ରେ ଲୁକ୍‌କାୟିତ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଓ ସତ୍ୟର ଅବତାରଣା ହିଁ ଆମପାଇଁ ସତେ ଅବା ଧାର୍ମିକ ପରିବେଶଟିଏ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅନୁଭୂତି ହିଁ ଆମ ଅଜାଣତରେ ଆମ ଭିତରେ ଅନୁପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମୁଁ ଉତ୍ସାହୀ ଧାର୍ମିକ । ଏହି ଲେଖାଗୁଡ଼ିକ ଅନେକଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରେରଣାଦାୟକ ତଥା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଚିନ୍ତା ଉଦ୍ରେକ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ବହିଟିର ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଅନୁବାଦ ଅନେକଥର ହୋଇଛି । ସମସ୍ତେ ସହଜ ସୁଲଭ ଢଙ୍ଗରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କଠାରୁ ତାଙ୍କର ଈଶ୍ୱର ବିଶ୍ୱାସର ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ସିଧାସଳଖ ପାଇପାରୁନଥିଲେ । ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ତାଙ୍କୁ ଅନେକଥର ବାଧ୍ୟ କରାଯାଇଅଛି । କଲରାଡୋର ଜଣେ ବ୍ୟାଙ୍କ ଅଫିସର ୨୪ଜଣ ନୋବେଲ ବିଜେତାଙ୍କଠାରୁ ସେମାନେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି କି ନାହିଁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ସେହି ପରୀପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସେହି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ । "ମୁଁ କୌଣସି ଇଷ୍ଟଦେବୋଦେବୀରେ ବିଶ୍ୱାସ କରେନାହିଁ" । "ଅନନ୍ତ, ଅସୀମ, ସର୍ବୋତ୍ତମ ଚେତନା କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ପ୍ରଣିଧାନ ଯୋଗ୍ୟ ଜ୍ଞାତ ବିଶ୍ୱରେ ମଧ୍ୟ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ହୁଏ । ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ବିଚାରଧାରାରେ ଅବୋଧ ବିଶ୍ୱକୁ ସ୍ପନ୍ଦିତ କରୁଥିବା ଜ୍ଞାନକୁ ମୁଁ ଈଶ୍ୱରରୂପେ କଳ୍ପନା କରେ ।"

ନ୍ୟୁୟର୍କରେ ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀର ଛାତ୍ରୀ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ପ୍ରଶ୍ନଟିଏ ପଚାରିଥିଲା । "ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କ'ଣ ପ୍ରାର୍ଥନା କରନ୍ତି" ? ଗମ୍ଭୀରଭାବେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ପ୍ରଶ୍ନଟିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଯାହା କିଛି ସଂଘଟିତ, ପ୍ରତିପାଦିତ ହୁଏ ତାହାର ମୂଳ ଉତ୍ସ ହିଁ ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ । ଏହା ମଧ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତିର କାର୍ଯ୍ୟପଦ୍ଧତିକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରେ । ସେଥିପାଇଁ ଯେ କୌଣସି ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଏବଂ ତାହାର ଫଳାଫଳ ତଥା ନିର୍ଯ୍ୟାସ ପ୍ରାର୍ଥନା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିନଥାଏ । କୌଣସି ଅଲୌକିକ ଈଶ୍ୱରୀୟ ସତ୍ତା ଏହାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେନାହିଁ । ଯଦି ଜଣେ ଅତି ଗମ୍ଭୀରଭାବେ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଅନୁସରଣ କରେ, ସେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତିଟି ନିୟମରେ ରହସ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଆଉ କିଛିର ଉପସ୍ଥିତି ଉପଲବ୍ଧି କରେ । ଆମେ ନମ୍ରତାର ସହିତ ସେହି ସର୍ବୋତ୍ତମ ଚେତନାକୁ ସ୍ୱୀକାର କରିବା ଉଚିତ । ବିଜ୍ଞାନର ଅନୁଶୀଳନରେ ଏହିପରି ଏକ ଧାର୍ମିକ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଅନୁଭବ କରିହୁଏ । ସାଧାରଣ ବ୍ୟକ୍ତିର ଧାର୍ମିକ ଚିନ୍ତାଧାରାଠାରୁ ଏହା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର । ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିପାଇଁ ନିଜର ଇଷ୍ଟଦେବତା ପ୍ରତିଦିନର କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ଭାବନା ଗୋଟିଏ ସହଜ ଆତ୍ମସନ୍ତୋଷ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଲାଭକରୁଥିବା ଉତ୍ତର ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ବ୍ୟକ୍ତିସତ୍ତାର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ, ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଆରୋପ ତଥା ବୁଝାମଣାର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱ ଚେତନା ହିଁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ।

"ଆପଣ କ'ଣ ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ?" ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ୫୦ଟି ଶବ୍ଦରେ ଦେବାପାଇଁ ଜଣେ ଇହୁଦୀ ଧର୍ମଗୁରୁ ଟେଲିଗ୍ରାମରେ ଆଗୁଆ ଶୁଳ୍କ ପଇଠ କରି ଦେଇଥିଲେ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ୫୦ଟି ଶବ୍ଦରେ ତାଙ୍କର ଉତ୍ତର ପଠାଇଥିଲେ । ଉତ୍ତରଟି ଥିଲା "ମୁଁ ସ୍ପିନୋଜାଙ୍କ ଈଶ୍ୱରରେ ବିଶ୍ୱାସ କରେ, ଯାହା କିଛି ଶୃଙ୍ଖଳିତ, ପରସ୍ପର ସହିତ ସୁସଂହତ ନିୟମରେ ପରିଚାଳିତ ତାହା ହିଁ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ପରୋକ୍ଷ ଉପସ୍ଥିତି ବୁଝାଏ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଈଶ୍ୱର ଭାଗ୍ୟ ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ସମ୍ପର୍କିତ ସେଭଳି ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ମୁଁ ଜାଣେ ନାହିଁ ।" ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଏଭଳି ଉତ୍ତର ସୁହାଇ ନଥିଲା । ସ୍ପିନୋଜାଙ୍କର ଈଶ୍ୱର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମତପାଇଁ ତାଙ୍କୁ କେତେକ ଧାର୍ମିକ ଇହୁଦୀ ଆମଷ୍ଟରଡାମ୍‌ର ଇହୁଦୀ ସମ୍ପ୍ରଦାୟରୁ ବାସନ୍ଦ କରିଦେଇଥିଲେ । କ୍ୟାଥଲିକ୍ ଚର୍ଚ୍ଚ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ସେହିଭଳି ନିନ୍ଦା କରିଥିଲା । କ୍ୟାଥଲିକ୍ ଚର୍ଚ୍ଚର ଧର୍ମଯାଜକମାନେ ମଧ୍ୟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟାନକୁ ନାପସନ୍ଦ କରିଥିଲେ । ଇହୁଦୀମାନଙ୍କର ଧର୍ମଗୁରୁ 'ରାବି'ଙ୍କ ମତରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଇଷ୍ଟଦେବତାରେ ବିଶ୍ୱାସ ଏବଂ ତାଙ୍କଦ୍ୱାରା ବ୍ୟକ୍ତିର ଭାଗ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଥିବା କଥାକୁ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦେଉନଥିଲେ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏବଂ ଧର୍ମଯାଜକଗଣ ଉଭୟ ଏପରି ମନ୍ତବ୍ୟରୁ ନିବୃତ୍ତ ରହିଥିଲେ ଭଲ ହୋଇଥା'ନ୍ତା ବୋଲି 'ରାବି' ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଅବ୍ୟକ୍ତ ଈଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ ଏବଂ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ହିଁ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥାଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବ୍ୟକ୍ତିର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନଚର୍ଯ୍ୟାର ଶୈଳୀରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରନ୍ତିନାହିଁ । ୟୁରୋପ ଓ ଆମେରିକାର ଅଧିକାଂଶ ଏଭଳି ସଂଭ୍ରାନ୍ତ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ସମ୍ମାନ ଦେଇଥାଅନ୍ତି । ଆମେରିକାର ଜେଫରସନ୍, ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ରୁଜଭେଲ୍ଟ ମଧ୍ୟ ଏହି ମତବାଦକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ବାରମ୍ବାର ଈଶ୍ୱର ଶବ୍ଦଟି ନିଜର ବକ୍ତବ୍ୟରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାରେ କୁଣ୍ଠାବୋଧ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ନାସ୍ତିକମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ନାପସନ୍ଦ କରିଥାଆନ୍ତି । ଆମୋଦରେ ସେ ପ୍ରଭୁ ଈଶ୍ୱର 'ଆଦିମୂଳ' ଇତ୍ୟାଦି ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଆନ୍ତି । ନିଜର ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାପାଇଁ ବେଳେବେଳେ ସେ କପଟାଚାର କରୁନଥିଲେ । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିପରୀତଭାବରେ ତାଙ୍କର ମନ୍ତବ୍ୟ ସରଳ ଓ କପଟତା ଶୂନ୍ୟ । ସେ ଯାହା କହନ୍ତି ତହିଁରେ ଦ୍ୱିମତ ନଥାଏ ଅଥବା ଦୁଇପ୍ରକାର ଅର୍ଥ ବହନ କରିନଥାଏ । ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଅବର୍ତ୍ତମାନକୁ ନେଇ ଭାଷାତତ୍ତ୍ୱର ଅର୍ଥ ଅର୍ଥାନ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ସେ ନିଜକୁ ହଜାଇ ଦେଉନଥିଲେ । "ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ନାହିଁ, ଏହି ମତବାଦକୁ ମୁଁ ସ୍ୱୀକାର କରେ ବୋଲି କହୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ମୋର ସ୍ୱତଃସ୍ଫୁର୍ତ୍ତ ଅସୂୟାଭାବ ଜାତହୁଏ ।" ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ନାହିଁ, ଏହାର ସପକ୍ଷବାଦୀ ସିଗମଣ୍ଡ ଫ୍ରଏଡ୍, ବର୍ଟାର୍ଣ୍ଡ ରସେଲ, ଜର୍ଜ ବର୍ନାର୍ଡ ଈଶ୍ୱର ବିଶ୍ୱାସୀ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଥିବା ଘୃଣାଭାବକୁ ବରଂ ସେ ଆସ୍ତିକମାନଙ୍କ ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖୁଥିଲେ । ବିଶ୍ୱର ସଂହତିରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣତାର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପାଇଁ ଆମର ଅକ୍ଷମତାକୁ ସେ ନମ୍ରଭାବରେ ବ୍ୟକ୍ତକରୁଥିଲେ ।

ଉଗ୍ରନାସ୍ତିକବାଦୀମାନେ ଧର୍ମରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କୁ ନ୍ୟୁନଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିବାଟା ସେ ନାପସନ୍ଦ କରୁଥିଲେ । ବହୁ ସଂଘର୍ଷ ପରେ କ୍ରୀତଦାସମାନେ ବନ୍ଧନମୁକ୍ତ ହେବାପରେ ମଧ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳର ବୋଝ ବହନକରୁଥିବାର ଚିନ୍ତାରୁ ନିଜକୁ ଯେପରି ଦୂରେଇ ପାରନ୍ତି ନାହିଁ, ସେହିପରି ଉଗ୍ରନାସ୍ତିକବାଦୀମାନେ ପାରମ୍ପରିକ ଧାର୍ମିକ ଚେତନା ବିରୋଧରେ ମତ ସାବ୍ୟସ୍ତ କରୁଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ଧର୍ମ ସାଧାରଣ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ଅଫିମ ସଦୃଶ ବୋଲି ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ସଙ୍ଗୀତମୟ ସୃଷ୍ଟି (ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିୟମରେ ପରିକ୍ରମଣ ଓ ଆବର୍ତ୍ତନ) 'ଗୋଲକ'ର ମୂର୍ଚ୍ଛନା ଶୁଣିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ମହାଜାଗତିକ ଗୋଲକୀୟ ପିଣ୍ଡର ସଂଗୀତ, ମହାଜାଗତିକ ଗୋଲକୀୟ ପିଣ୍ଡ(ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି)ର ନିୟମିତ ଆବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିକ୍ରମଣରେ ପରିପ୍ରକାଶ ହୁଏ ।

ଅଦୃଷ୍ଟ, ଭାଗ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦିରେ ବିଶ୍ୱାସ ନକରି ସ୍ୱକୀୟ ମାନସିକ ଶକ୍ତିର ସ୍ୱାଧୀନତା; ସ୍ୱାଧୀନଭାବେ କାମକରିବାର ପ୍ରେରଣାରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଈଶ୍ୱର ନଥାନ୍ତି । ମଣିଷର କାର୍ଯ୍ୟ, ଘଟଣାବଳୀ ଇତ୍ୟାଦି ମୁକ୍ତ ବା ଇଚ୍ଛାକୃତ, ଏ ଉକ୍ତିରେ ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁନଥିଲେ । ମୁଁ ନିୟତିବାଦୀ, ପ୍ରତିଟି ଘଟଣା ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ, ଘଟଣାର ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷ ଆମ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ନଥିବା କୌଣସି ଅଦୃଷ୍ଟ ଦ୍ୱାରା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । କୀଟପତଙ୍ଗଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ନକ୍ଷତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଚରାଚର, ସମସ୍ତେ ହିଁ ଏହି ଅଦୃଶ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । ମଣିଷ ହେଉ କିମ୍ବା ମହାଜାଗତିକ ସୁପର ନୋଭାର ଅବଶେଷ ଅଥବା ଧୂଳିକଣା ସଦୃଶ ଆକାଶରେ ବିଛେଇ ହୋଇ ରହିଥିବା ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡିକ, ଦୂରରେ ଥିବା କୌଣସି ଶିଳ୍ପୀର ଅଦୃଶ୍ୟ ମୂର୍ଚ୍ଛନାର ତାଳେ ତାଳେ ସଂଗୀତ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଭଳି ଚିନ୍ତାର ଅବତାରଣା ତାଙ୍କର ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କୁ ନିର୍ବାକ କରିଦେଇଥିଲା । ମାକ୍ସ ବର୍ଣ୍ଣଙ୍କ ଭାଷାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ଉକ୍ତି ମଣିଷର ନୈତିକତାକୁ ସ୍ୱୀକାର କରୁନଥିବା ଆମ ଚାରିପଟର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଜଗତକୁ ବ୍ୟକ୍ତିର ନୈତିକ ଜୀବନଧାରା ସହିତ ଯୋଡିଦେବା ଆଦୌ ସ୍ପୃହଣୀୟ ନୁହେଁ । ନିୟତିଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଏହି ବିଶ୍ୱ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଉକ୍ତିକୁ ଠିକ୍ କହିପାର କିନ୍ତୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏପରି ଭିତ୍ତିଭୂମିର ଅବତାରଣା ଆଦୌ ଗ୍ରହଣୀୟ ନୁହେଁ। ବିଶ୍ୱର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଷୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମତାମତ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଗୁରୁତ୍ୱ ବହନକରେ । ମାକ୍ସ ବର୍ଣ୍ଣଙ୍କୁ ଡିସେମ୍ବର ୧୨, ୧୯୨୬ରେ ଲେଖିଥିଲେ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ନିଶ୍ଚିତଭାବରେ ଆମପାଇଁ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ତଥା ପ୍ରଭାବଶାଳୀ । କିନ୍ତୁ ମୋ ଭିତରେ କିଏ କହୁଛି ଯେ ତାହା ବାସ୍ତବଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରେନାହିଁ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱରେ ଅନେକ ଗୂଢ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିହୁଏ । ପୁରୁଣା ତଥା ପ୍ରଚଳିତ କାରଣ-କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପର୍କ କାରଣ- ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଏଡାଇ ଦେଇହେବନାହିଁ । ଈଶ୍ୱର ପଶା ଖେଳନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହି ମନ୍ତବ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗରେ ଓ ଢଙ୍ଗରେ ବହୁମୁଖରେ ପ୍ରଚଳିତ ବାରମ୍ବାର ପୁନରୋକ୍ତି ମାଧ୍ୟମରେ କୁହାଯାଇଛି । ଈଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ସହିତ ପଶା ଖେଳନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହାର କିଛି ବର୍ଷପରେ ଜେମ୍ସ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଙ୍କୁ ଲେଖିଥିଲେ ସବୁ ବିଫଳ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଈଶ୍ୱର ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ କିଛି ନଥିବା ଏପରି ଏକ ବିଶ୍ୱ ରଚନା କରିପାରିନଥାନ୍ତେ । ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ ନଥାଇ ବିଶ୍ୱ ନାହିଁ । ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ ବିଶ୍ୱ ହିଁ ଶୃଙ୍ଖଳା । ପରିସଂଖ୍ୟାନ ନିୟମ ଆଧାରରେ କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମାଧାନ ହୁଏତ ରାଜୁଡି କରୁଥାଆନ୍ତି । ପ୍ରତିଟି ଘଟଣା ପାଇଁ ଈଶ୍ୱର ସତେ ଯେମିତି ପଶାକାଠି ଗଡାଉଥାଆନ୍ତେ । ଏହିପରି ଚିନ୍ତା ସତେ କେମିତି ଅବାଗିଆ ଲାଗୁଛି । ପରମାଣୁ ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ନିୟମଗୁଡିକର ଆବଶ୍ୟକତା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ତହିଁରେ ପ୍ରାଥମିକତା ନଥାଏ । ପ୍ରକୃତିର ମୌଳିକ ନିୟମର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ସେହି ମୌଳିକ ନିୟମଗୁଡିକ ପରିଘଟଣାକୁ ବୁଝାଏ । ତାହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତାକୁ ନୁହେଁ । ପ୍ରଚଳିତ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଦ୍ୱାରା ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗଣନା ସମୟକ୍ରମେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ନୂତନ ଶୈଳୀର ନିୟମ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବ । ସେତେବେଳେ ମଣିଷମାନେ ପଶା ଖେଳୁନଥିବା ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ହିଁ ସୃଷ୍ଟିର ଆଦିମୂଳ ଏବଂ ବିଶ୍ୱ ସଂରଚନାର ମୁଖ୍ୟରୂପେ ଉପଲବ୍ଧି କରିବେ । ଏହିପରି ବଦ୍ଧମୂଳ ଧାରଣା ୧୯୨୦ ମସିହା ବେଳକୁ ତାଙ୍କ ମନରେ ବସା ବାନ୍ଧିଥିଲା । ତାଙ୍କ ଜୀବନ ଶେଷ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ବିଶ୍ୱାସରେ, ଏହି ତର୍କରେ ସେ ନିମଜ୍ଜିତ ରହୁଥିଲେ ।

ପରିସଂଖ୍ୟାନ ତଥ୍ୟ ଆଧାରିତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବାସ୍ତବରେ ଘଟୁଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ବିଷୟ ଏବଂ ବାସ୍ତବରେ ବିଦ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପରୀକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧି କରନ୍ତି ନାହିଁ । ପ୍ରଥମେ ଉପସ୍ଥାପିତ ପଦ୍ଧତିରେ ଘଟଣାର କୌଣସି କାରଣ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଏ ନାହିଁ । ତହିଁରେ କୌଣସି କାରଣ ଅଛି କି ନାହିଁ ପ୍ରଶ୍ନ କେହି ଉଠାନ୍ତି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଘଟଣାଗୁଡିକ ପଛରେ ନିହିତ କାରଣ ଖୋଜିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ବିଶ୍ୱ କାରଣ- ନିହିତ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ କି ନୁହେଁ ତାହା ଅନୁମାନ ସାପେକ୍ଷ । ବର୍ତ୍ତମାନପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ଘଟୁଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡିକ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ନିୟମ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଯଦି ଆମେ ନିର୍ଣ୍ଣୟାତ୍ମକ ତତ୍ତ୍ୱର ଭିତ୍ତିଭୂମି ଉପସ୍ଥାପନ କରିପାରିବା ତେବେ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଆଧାରିତ ଅନୁଧ୍ୟାନର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧ ହେବନାହିଁ। ସେହିପରି ଏକ ନିର୍ଣ୍ଣୟାତ୍ମକ ତତ୍ତ୍ୱ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୌଳିକ ସୂତ୍ର ନିୟମର ଭୂମିକା ନେବ । ଆମର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷାଲବ୍ଧ ଫଳାଫଳର ପରିସଂଖ୍ୟାନିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ପଛକୁ ରହିଯିବ ଯଦି ଆମେ ସେହି ଫଳାଫଳ ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଣ୍ଣୟାତ୍ମକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିପାରିବା । ପ୍ରକୃତିର ଏହି ପରିସଂଖ୍ୟାନୀୟ ପରୀକ୍ଷାର ବିକଳ୍ପ ଉପଲବ୍ଧ ନହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହିପରି ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ପ୍ରମାଣିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଦେଇପାରିବା ନାହିଁ । ପ୍ରକୃତିର ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କାରଣ-କାର୍ଯ୍ୟ ନିୟମ ଏବଂ ଅନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଫଳାଫଳକୁ ନେଇ ଉପୁଜୁଥିବା ବିରୋଧାଭାସ ଏକ ପ୍ରଶ୍ନବାଚକ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲା । 'ରେନ୍‌ପେଷ୍ଟ' ସଭାମଧ୍ୟରେ ଉଠିପଡି ବ୍ଲାକ୍‌ବୋର୍ଡରେ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଲେଖିଥିଲେ ପୃଥିବୀର ସମସ୍ତ ଭାଷାରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ତଥ୍ୟ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷାର ଫଳାଫଳକୁ ଦେଖି ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ବୁଦ୍ଧିବଣା ହେଉଥିଲା । ପ୍ରକୃତିର ବୈଚିତ୍ର୍ୟ ରହସ୍ୟ ବିମଣ୍ଡିତ ଏବଂ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ । ପ୍ରକୃତିର ଉତ୍କର୍ଷତା ରହସ୍ୟାବୃତ ଏବଂ ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ହିଁ ଜ୍ଞାତ । ଏଥିରେ କୌଣସି ଛଳନା ନଥାଏ । ଜୀବନର ସମସ୍ତ ଘଟଣାବଳୀକୁ ବିଭିନ୍ନ ନାମ ଓ ବିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତକରି ନିୟମଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଦେଲେ ସଠିକ୍ ରୂପେ ତାହାର ଯଥାର୍ଥତା ଉପଲବ୍ଧି କରିହୁଏ ନାହିଁ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଜୀବନପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ନାହିଁ । କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ସହିତ ସଂପର୍କିତ ହୋଇ ସମୟ କଟାଇବାରେ ସେ ଆଗ୍ରହପ୍ରକାଶ କରୁନଥିଲେ । ସଜୀବ ଜଗତପ୍ରତି ତାଙ୍କର ମନ୍ତବ୍ୟ ମଧ୍ୟ କମ୍ କୌତୁହଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ନଥିଲା । ଦଳ ଦଳ ପକ୍ଷୀ ଉଡ଼ିଯାଉଥିବାର ଦେଖି ତାଙ୍କର ବନ୍ଧୁଙ୍କୁ କହିଥିଲେ, ସେହି ପକ୍ଷୀଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ଭବତଃ ଆମକୁ ଅଜଣା, କୌଣସି ଆଲୋକଗୁଚ୍ଛକୁ ଅନୁସରଣ କରି ଆଗେଇ ଯାଉଥିବେ

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଧର୍ମ, ଆମେ ଯେଉଁ ଅର୍ଥରେ ଧର୍ମକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁ ତାହାଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଏବଂ ସେହିପରି ତାଙ୍କର ଈଶ୍ୱର ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ । ଶୃଙ୍ଖଳିତ ବିଶ୍ୱରେ ଅଣୁରୁ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମଗ୍ର ସୃଷ୍ଟିର ନିୟମ ଓ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପାଇଁ ସାହସ, ଦକ୍ଷତା ତଥା କଳ୍ପନା ଆବଶ୍ୟକ । ବିଶ୍ୱକୁ ମହାଜାଗତିକ ନିୟମ ଏବଂ ପ୍ରକୃତିର ନିୟମରେ ପରିପ୍ରକାଶକରିପାରିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟାହିଁ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଧର୍ମ, ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଈଶ୍ୱର ମହାଜାଗତିକ ନୃତ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ହୁଅନ୍ତି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭାଷାରେ ତାଙ୍କର ଧର୍ମ ହିଁ ମହାଜାଗତିକ ଧର୍ମ (Cosmic Religion) । ଆମର ଈଶ୍ୱର ବିଶ୍ୱାସ କିମ୍ବା ଅବିଶ୍ୱାସର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବାପାଇଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଉପଲକ୍ଷ କରିବା ହିଁ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ଅସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ।

hmishra.phy@gmail.com

Mob: 9437511436

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଦିଗ୍‌ବଳୟ କୋଳରେ ଅସ୍ତାଚଳଗାମୀ ଶିକ୍ଷା

ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ

ଓଡ଼ିଶା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦର ମୁଖପତ୍ର "ଦିଗ୍‌ବଳୟ" । ତେଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଲେଖାଗୁଡ଼ିକ ନେଇ ଏହାର ସୁନ୍ଦର ଚେହେରା । କିନ୍ତୁ ଏ ଲେଖକର ମନ ଅବ୍ୟବସ୍ଥିତ ଓ ବହୁଭାବରେ ଦ୍ୱିଧାଗ୍ରସ୍ତ । ଲାଗୁଛି ଯେପରି ସାରା ଦୁନିଆ ଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୱେଷଣକୁ ନେଇ ଉଦ୍‌ବେଳିତ ହେଉଥିଲାବେଳେ ଆମେ ଓ ଆମ ସରକାର ଶିକ୍ଷା ଓ ଜ୍ଞାନ ଜଗତରୁ ଦୂରେଇ ଯିବାରେ ଆହ୍ଲାଦିତ । ଶିକ୍ଷା ନାହିଁତ ଜ୍ଞାନ ନାହିଁ, ଜ୍ଞାନନାହିଁ ତ ବିଜ୍ଞାନ ନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନ ନାହିଁ ତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କାହିଁ !

ହୁଏତ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ "ଆମର ଜ୍ଞାନ-ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ସ୍ପୃହା ନାହିଁ, ଆମର କେବଳ ନାଚ, ଗୀତ, ଡ୍ୟାନ୍ସ-ଡ୍ରାମା ଭଳି କଳାପ୍ରତି ଅନୁରକ୍ତି ।" ଏଭଳି ଏକ ଯୁକ୍ତିକୁ ଗ୍ରହଣ କରାଗଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି ଯେ ତା' ହେଲେ କାହିଁକି ଯେତେପ୍ରକାର ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସର୍ବେକ୍ଷଣ କରାଯାଉଛି - ସେ ମାନବ ସମୃଦ୍ଧିକୁ ନେଇ ହେଉ, ଅବା ସରକାର ପରିଚାଳନାରେ ଗଣତାନ୍ତ୍ରିକ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ବା ଦୁର୍ନୀତିକୁ ନେଇ ହେଉ, ଧନୀ ଗରିବଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥନୈତିକ ଅସମାନତା ନେଇ ହେଉ, ବା ଶିକ୍ଷାରେ ଗୁଣାତ୍ମକ ବିକାଶକୁ ନେଇ ହେଉ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଜୀବନରେ ଖୁସିକୁ ନେଇ ହେଉ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୂଚନାଙ୍କ ଆହାରରେ ଆମ ଦେଶ ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦେଶଗୁଡିକ ତୁଳନାରେ ପ୍ରାୟତଃ ସର୍ବନିମ୍ନ ସ୍ତରରେ ରହୁଛି କାହିଁକି ?

ଓଡିଶା ଶିକ୍ଷାକ୍ଷେତ୍ରର ବର୍ତ୍ତମାନ ଅବସ୍ଥା ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ଯେ କେହି ମର୍ମାହତ ହେବ । ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ତରରୁ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଯାଏ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶିକ୍ଷା ବିପର୍ଯ୍ୟସ୍ତ । ସର୍ବଶିକ୍ଷା ଅଭିଯାନ, ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ଅଭିଯାନ ଓ ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ଉଚ୍ଚତର ଶିକ୍ଷା ଅଭିଯାନ ଭଳି ବିଭିନ୍ନ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଯୋଜନା ଓ ରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କର ଅଗଣତି ମାଗଣା ଯୋଜନାରେ କୋଟିକୋଟି ଟଙ୍କା "ଶିକ୍ଷା ଓ ଶିକ୍ଷାର ଗୁଣାତ୍ମକ ବିକାଶ" ନାଁ ରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସରକାର ଶିକ୍ଷାବ୍ୟବସ୍ଥା ବୁଡି ବୁଡି ଚାଲିଛି । ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ସରକାରୀ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଗୁଡିକ ଗାଁ ଗହଳରେ ନାମକୁ ମାତ୍ର ପଡି ରହିଥିବା ବେଳେ ସରସ୍ୱତୀ ଶିକ୍ଷା ମନ୍ଦିର ଓ ଇଂରାଜୀ-ମାଧ୍ୟମ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଗୁଡିକ ହିଁ ଅଭିଭାବକମାନଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ ଆକର୍ଷଣ ପାଲଟିଛନ୍ତି । ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ଓ ବେସରକାରୀ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଗୁଡିକର ସଂଖ୍ୟା ଛଅଶହ ପାଖାପାଖି ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ସରକାରୀ +୩ ଅନୁଷ୍ଠାନ କେବଳ ପଚାଶ-ଷାଠିଏ ରେ ପଡିରହିଛନ୍ତି ଦଶନ୍ଧି ଦଶନ୍ଧି ଧରି । ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା-ନିରୀକ୍ଷା ନେଇ ଆଜିର ୧୦+୨+୩ ପଦ୍ଧତି ଆସିଛି । କିନ୍ତୁ ଏହାଦ୍ୱାରା ପୂର୍ବର ୧୧+୨+୨ ତୁଳନାରେ ଉପକାର ମିଳିବା ତ ଦୂରର କଥା ସମୀକ୍ଷାଟିଏ ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । ଶିକ୍ଷାର ବିକାଶ ନାଁରେ ପଦ୍ଧତି ସିନା ବଦଳୁଛି କିନ୍ତୁ ଶିକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଆତ୍ମା-ସଦୃଶ ଶିକ୍ଷକ କଥା କାହାରି ଚିନ୍ତା-ଚେତନାରେ ନାହିଁ! ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ତରରୁ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଯାଏ - ଏପରିକି ଆଇ.ଆଇ.ଟି ଗୁଡିକରେ ମଧ୍ୟ - ଶିକ୍ଷକଶୂନ୍ୟତା ଭୀଷଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ପଚାଶ ବର୍ଷ ତଳେ ଓଡିଶାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଦ୍ୟାଳୟ-ପ୍ରାଥମିକ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ-ରେ ଜଣେ ପ୍ରଧାନଶିକ୍ଷକ, ପ୍ରତି ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ ଜଣେ ଶ୍ରେଣୀ-ଶିକ୍ଷକ ଓ ସେମାନଙ୍କ ସହ ଜଣେ ଜଣେ N.C.C ଶିକ୍ଷକ, କଳା-ଶିକ୍ଷକ ଓ P.E.T. (Physical Education Teacher) ମଧ୍ୟ ରହୁଥିଲେ । ଆଜି ସବୁ ହୋ-ହଲ୍ଲା, ସବୁ 'ସଂସ୍କାର' ଭିତରେ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଗୁଡିକ ଶିକ୍ଷକଶୂନ୍ୟତା ଭିତରେ ଜରାଜୀର୍ଣ୍ଣ । ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଗୁଡିକରେ ଶିକ୍ଷାର ଗୁଣାତ୍ମକ ବିକାଶ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ଓଡିଶା ସରକାର ୱାର୍ଲଡ୍-ବ୍ୟାଙ୍କରୁ ହଜାରେ କୋଟି ଓ କେନ୍ଦ୍ର ସରକାରଙ୍କର ରୁସା (RUSA) ଅନୁଦାନରେ କୋଟି କୋଟି ଟଙ୍କା ଖର୍ଚ୍ଚ କରୁଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଏହି ଅନୁଦାନରେ କୋଠାବାଡି, ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ବହିପତ୍ର କିଣାଯାଇପାରିବ କିନ୍ତୁ ପଇସାଟିଏ ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷକ ନିଯୁକ୍ତିରେ ଖର୍ଚ୍ଚ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ । ରାଜ୍ୟ ସରକାର ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷକ ନିଯୁକ୍ତି ନାଁ ଧରନ୍ତି ନାହିଁ, ଦଶ-ବାର ବର୍ଷରେ କେତେବେଳେ ବ୍ରହ୍ମା ବିଲିବିଳେଇଲାପରି ଶିକ୍ଷକ ନିଯୁକ୍ତି ହୁଏ । ସେତକ ମଧ୍ୟ ହୁଏ ବିଚିତ୍ର ନିୟମ ସବୁ ନେଇ - ତେଣୁ କେଉଁଠି ଶିକ୍ଷକ ନିଯୁକ୍ତି କୋର୍ଟ-କଚେରୀରେ ଅଟକି ଯାଏ ତ ଆଉ କେଉଁଠି ଶିକ୍ଷକ ଛାତ୍ର-ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଭିତରେ ଅଜବ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ସମାପିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ବିନା ଶିକ୍ଷକରେ କୋଠାବାଡି, ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ବହିପତ୍ର ଓ ସଚିବାଳୟସ୍ଥ ମନ୍ତ୍ରୀ, ସଚିବଙ୍କୁ ଧରି ଶିକ୍ଷାର ବିକାଶ ଆଗେଇଚାଲିଛି ସୁନିଶ୍ଚିତ ବିନାଶ ବାଟରେ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିକାଶ ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ର ସରକାରଙ୍କ ଯୋଜନାନୁଯାୟୀ ବହୁ ବିଳମ୍ବରେ ୨୦୧୮ ଓଡିଶା ସରକାର ରାଜ୍ୟ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ (SHEC) ଗଠନ କରିଛନ୍ତି । କେନ୍ଦ୍ର ସରକାରଙ୍କ ନିୟମାନୁଯାୟୀ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନଟି ଏକ ସ୍ୱାୟତ୍ତ ସଂସ୍ଥା (Statutory Autonomous) ହେବା ସହ ସରକାରୀ ପ୍ରଭାବ ମୁକ୍ତ ହୋଇ କେବଳ ଶିକ୍ଷାବିତ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହେବା ଅବଧାରିତ କିନ୍ତୁ ଓଡିଶାର ଶିକ୍ଷାମନ୍ତ୍ରୀ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ରହିଛନ୍ତି । ଏହାହିଁ ଓଡିଶା ସରକାରଙ୍କର ନିୟମକାନୁନ, ଶିକ୍ଷା ଓ ଶିକ୍ଷାବାକାଶ ପ୍ରତି ପ୍ରତିବଦ୍ଧତା !

ଶିକ୍ଷାର ବିକାଶ ନାଁରେ ଓଡିଶା ସରକାର କେଉଁଠି କଲେଜ ଗୁଡିକୁ ରଙ୍ଗ, ଭାଷା ଭିତ୍ତିରେ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କରିଦେଉଛନ୍ତି ତ କେଉଁଠି ନିର୍ବିଚାରରେ ଅନର୍ସ ଓ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଖୋଲିଚାଲିଛନ୍ତି ବା ଛାତ୍ରସଂଖ୍ୟା ବଢାଇ ଚାଲିଛନ୍ତି । ନା ଦେଉଛନ୍ତି ଶିକ୍ଷକ, ନା ଅଛି ଭିତ୍ତିଭୂମି, ନା ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଅଛି ନିଯୁକ୍ତିର ସୁଯୋଗ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ ସରକାରଙ୍କ ଅପାରଗତା ଯୋଗୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସିଂହଭାଗ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କର ଗଣିତ ଜ୍ଞାନ, ଭାଷା ଜ୍ଞାନ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଜ୍ଞାନ ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିମ୍ନମାନର । ଏଭଳି ଏକ ଶିକ୍ଷା-ବିଧ୍ୱଂସୀ ପରିବେଶରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ତଥା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଛନ୍ତି । ଗୋଟେପଟେ ଗବେଷଣା ଓ ଅଧ୍ୟାପକ ପଦ ପାଇଁ NET, GATE, JEST ଭଳି ସର୍ବ ଭାରତୀୟ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ସଫଳତା ହାର ମାତ୍ର ୧% ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ, +୨ସ୍ତରରେ P.G.Teacher (PGT) ପାଇଁ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଡିଗ୍ରୀ ସହ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ତଥା ହାସ୍ୟାସ୍ପଦ ଭାବରେ ଦୁଇ ବର୍ଷିଆ B.Ed ଡିଗ୍ରୀ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଛି ! ଆଗ ଟ୍ରେନିଂ, ପରେ ଚାକିରୀ ହେଲେ ହେଲା ନହେଲେ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟଥା ବେସରକାରୀ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଓ ବିଜ୍ଞାନ କଲେଜ ଗୁଡିକରେ ଦଶରୁ ପନ୍ଦର ଟଙ୍କା ଦରମାରେ ଚାକିରୀ କରୁଛନ୍ତି । ନା ଗବେଷଣା କରିବାର ଯୋଗ୍ୟତା ଲାଭ କରିପାରୁଛନ୍ତି ନା ରେଗୁଲାର ଅଧ୍ୟାପକ ଚାକିରୀରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇପାରୁଛନ୍ତି, ଯେତେ ମେଧା ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସରକାର ଗୁଡିକ ଉଭୟ ରାଜ୍ୟ ତଥା କେନ୍ଦ୍ର ଗୁଣାତ୍ମକ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ ତଥା ନିଯୁକ୍ତି ପ୍ରଦାନ ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଫଳ ।

ଏଭଳି ଏକ ନୈରାଶ୍ୟଜନକ ସାର୍ବଜନୀନ ଶିକ୍ଷା-ବ୍ୟବସ୍ଥାର କଳା ବାଦଲରେ ଆଶାର ଝଲକ ମଧ୍ୟ ଲାକ୍ଷିରହିଛି । ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଫିଜିକ୍ସ ଅଲମ୍ପିୟାଡ, ଏସୀୟ ଫିଜିକ୍ସ ଅଲମ୍ପିୟାଡ ତଥା ଜାତୀୟ ଫିଜିକ୍ସ ଅଲମ୍ପିୟାଡ ପରୀକ୍ଷା ଗୁଡିକ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଉଛି ଓ ଭାରତର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ଉଚ୍ଚସ୍ତରର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ଦେଶରୁ ପ୍ରତିଭାବାନ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଚୟନରେ I.A.P.T. (Indian Association for Physics Teachers)ସ୍କୁଲ, କଲେଜ ସ୍ତରରେ ପରୀକ୍ଷାମାନ ଦକ୍ଷତାର ସହ ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି । ମୁମ୍ବାଇସ୍ଥିତ Homi Bhabha Science Centre ଅନ୍ତିମ ସ୍ତରରେ ପ୍ରତିଯୋଗିତାମାନଙ୍କୁ ତାଲିମ ଦେଇ ଏସିଆ ଓ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ତର ପ୍ରତିଯୋଗିତା ପାଇଁ ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଛନ୍ତି । I.A.P.T ଉଦାହରଣ ନେଇ Indian Association of Chemistry Teachers (IACT) ଓ Indian Association of Mathematics Teacher (IAMT) ସଂସ୍ଥା ଗୁଡିକ ବହୁ ଉନ୍ନତ ମହାଦେଶ ଓ ଦେଶରେ ମଧ୍ୟ ଏହିଭଳି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରତିଭାବାନ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ଗୁଣାତ୍ମକ ତାଲିମ ଦିଆଯାଉଛି । ଆଫ୍ରିକା ମହାଦେଶରେ ବିଶ୍ୱବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଫେସର ନିଲ ଟୁରକଙ୍କ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରେ ଗତ ପନ୍ଦର ବର୍ଷ ଧରି ଚାଲିଥିବା ଆଫ୍ରିକାନ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ମାଥ୍‌ମେଟିକାଲ ସାଇନସେସ୍ (AIMS) ଓ ଚିନ୍ ଦେଶର ଆକାଡେମୀ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସର ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ଅପ୍ ହାଇ ଏନର୍ଜି ଫିଜିକ୍ସ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଭା ଚୟନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗୁଡିକ ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ।

ବର୍ତ୍ତମାନର ଶୈକ୍ଷିକ ପରିସ୍ଥିତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦର କାର୍ଯ୍ୟପନ୍ଥା ସ୍ପଷ୍ଟ । ଓଡିଶା ସରକାରଙ୍କ ନିକଟରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଖାଲି ପଡୁଥିବା ଅଧ୍ୟାପକ ପଦରେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଁ ଦାବି ଉପସ୍ଥାପନ ନିହାତି ଜରୁରୀ । ତା' ସହିତ IAPTର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗୁଡିକରେ ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ସହଯୋଗ ଆବଶ୍ୟକ । ରାଜ୍ୟର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜାତୀୟ ଫିଜିକ୍ସ ଅଲମ୍ପିୟାଡରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ । ଶେଷତଃ ଓଡିଶା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦର ବାର୍ଷିକ ଅଧିବେଶନ ଗୁଡିକୁ କିଛି ଛାତ୍ର ଓ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଭାଗ ନେବାର ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇପାରେ, ଏହିଭଳି କିଛି ସୁଚିନ୍ତିତ ନିଷ୍ଠାପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ୟମ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମ ପରିଷଦ ତା'ର ଇପ୍‌ସିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲରେ ସମର୍ଥ ହେବ ।

ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରଫେସର,
ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବିଜ୍ଞାନ : ଅନ୍ଧକାରରେ ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତିକା

ଡକ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ

ଉପକ୍ରମ

ଘଟଣା ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ ଜ୍ଞାନ ଆବିଷ୍କାର ମାଧ୍ୟମ ହେଉଛି ବିଜ୍ଞାନ । ପ୍ରକୃତିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ବିଶେଷ ଅଂଶ । କୌଣସି ବିଷୟରେ ବିଶେଷଭାବେ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନକୁ ବିଜ୍ଞାନ କୁହାଯାଏ । ବିଜ୍ଞାନ ତତ୍ତ୍ୱ ଭିତ୍ତିକ ତଥା ବ୍ୟବହାରିକ ହୋଇପାରେ । ମନ୍ଦ ଜୀବନୀ ଶକ୍ତିକୁ ଦୂର କରିବାପାଇଁ ଯାଦୁ ବିଦ୍ୟାକୁ ରକ୍ଷା କବଚ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଥିଲା । ଏହାକୁ "Magical Science" ବା କୁହୁକ ବିଜ୍ଞାନ କୁହାଯାଇଥିଲା । ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ ବିଜ୍ଞାନ ଏପରି ଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି – ଏହି ରକ୍ଷା କବଚ ମନ୍ଦ ଜୀବନୀଶକ୍ତିକୁ ଦୂରକରିବାରେ କେତେଦୂର ସଫଳ ହେଉଥିଲା । ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜିବା ପୂର୍ବରୁ ଜଣେ ମନ୍ଦଜୀବନୀ ଶକ୍ତିରବାସ୍ତବତା କେତେଦୂର ଠିକ୍ ସେ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ହେବା ଦରକାର । ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ମୌଳିକ ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ 'ମିଥ୍ୟାଧାରଣା' ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ । ଏ ବିଷୟ ପ୍ରଥମେ ବିଜ୍ଞାନର ବ୍ରିଟିଶ୍ ଦାର୍ଶନିକ କାର୍ଲପୋପର ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ସାମ୍ରାଜ୍ୟରେ କିଛି ବିବେଚନା ଅର୍ଥ ବକ୍ତବ୍ୟମାନ ପରୀକ୍ଷା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ, ଦାବିସବୁ ସ୍ୱାଧିନ ଭାବେ ଯଥାର୍ଥବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିବା ଯୋଗ୍ୟ ଏବଂ ମିଥ୍ୟା ବୋଲି ଦର୍ଶାଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ବିଜ୍ଞାନୀ ପୋପରଙ୍କ ମତରେ ମିଥ୍ୟାର ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ । ପୂର୍ବର ଅନୁମାନ ପରବର୍ତ୍ତି ସମୟରେ ମିଥ୍ୟାବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ । ଉକ୍ତ ପ୍ରଣାଳୀ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆଗକୁ ନେବାରେ ବାଟ କଢ଼ାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ – ପୃଥିବୀର ଆକାର ଚେପଟାବୋଲି ଯାହା ଅନୁମାନ କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା ପରବର୍ତ୍ତି ସମୟରେ ପିଥାଗୋରାସଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମିଥ୍ୟାବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ସେ କହିଲେ ପୃଥିବୀ ଗୋଲାକାର ଏବଂ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଅର୍ଥାତ୍ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ପୃଥିବୀ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘୂରନ୍ତି । ପୃଥିବୀ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଧାରଣା କୁପରନିକସଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମିଥ୍ୟା ବୋଲି ସୂଚାଗଲା, ଯିଏ କି ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛନ୍ତି ସୌରମଣ୍ଡଳର କେନ୍ଦ୍ରବୋଲି କହିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀରେ ରକ୍ଷା କବଚ (amulet)

ମନେ କରାଯାଉ ଏକ ବିଜ୍ଞାପନରେ କୁହାଯାଇଛିଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଗୋଟିଏ କୁହୁକ ରକ୍ଷା କବଚ ଆପଣଙ୍କୁ ଧନୀ କରାଇବ । ଏବେ ଏହି ଘୋଷଣାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରାଯିବ । ରକ୍ଷାକବଚ ଗୁଡ଼ିକ କାହାକୁ ଧନୀ କରାଇବାରେ ସଫଳ ହେଉଛି କି ? ଜଣେ ଏହାକୁ ସହଜରେ ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବ । ମାସେ ଏହି ରକ୍ଷା କବଚକୁ ପିନ୍ଧିବା ଦେଖିବ ସେ ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ ଅଧିକ ଧନୀ ହେଉଛନ୍ତି କି ନାହିଁ । ଯଦି ତାଙ୍କର ମାସକର ସମ୍ପତ୍ତିରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲା ତେବେ ଜାଣିଯିବଯେ ରକ୍ଷାକବଚଟି କାମ କଲା । ଅପର ପକ୍ଷରେ ଯଦି ଧନ ନବଢ଼ିଲା, ତେବେ ରକ୍ଷାକବଚଟି ଅକାମୀ ହେଲା । ବିଭିନ୍ନ ଅନବିଘ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରି ସଂଖ୍ୟାନମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏତାଦୃଶ ଅନେକ ରକ୍ଷା କବଚକୁ ନେଇ ବାରମ୍ବାର ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ରକ୍ଷାକବଚମାନ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ । ରକ୍ଷାକବଚ ଯଦି କାମ କରୁନାହିଁ, ତେବେ ଏହା ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ତିଆରି ହୋଇଛିବୋଲି ଜଣେ କିପରି ଦାବି କରିବା । ବିନା ପ୍ରମାଣରେ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ଦାବି କରିବାକୁ **Pseudoscience** କୁହାଯାଏ । ଏପରି ବିଜ୍ଞାନକୁ ବିରୋଧ କରନ୍ତି ବୈଜ୍ଞାନିକ କାର୍ଲସଗନ, ରିଚାଡ଼ ଡ଼କିନସ୍, ମାଇକେଲ ସରମର, ଆଇଜାକ ଅସିମୋଭ, ଡ଼ୋଗଲାସ ଆଦାମସ୍, ଯାସପାଲ, ପି.ଏମ୍.ଭାର୍ଗଭ ପ୍ରଭୃତି ଅନେକ ।

ସିଉଡୋସାଇନ୍‌ସ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ

ଜ୍ୟୋତିଷ ଶାସ୍ତ୍ର, ପାମିଷ୍ଟ୍ରି, ନ୍ୟୁମେରୋଲୋଜି, ଟାରୋଟ କାର୍ଡ ପଠନ ପ୍ରଭୃତି ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ଦାବି କେତେଦୂର ଠିକ୍ । ବାସ୍ତୁ, ମାଗ୍ନେଟୋଥେରାପି ପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅନେକ ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟ ସମାଜରେ ପ୍ରଚଳିତ । ଏହିପରି ଅନେକ ଛଦ୍ମ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକୃତ ବିଜ୍ଞାନପରି ପ୍ରତିୟମାନ ହୁଏ । ଏମାନଙ୍କ ସହିତ ବିଜ୍ଞାନ ବା ଔଷଧ ଶବ୍ଦ ସାଧାରଣତଃ ଯୋଡ଼ା ହୋଇଥାଏ । ଆଜି ମଧ୍ୟ ବହୁତ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଲୋକ ଅଛନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ ବିଜ୍ଞାନସିଦ୍ଧ ବିଷୟକୁ ମାନିବାକୁ ରାଜି ନୁହଁନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଡ଼ାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ ବିବର୍ତ୍ତନ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ, ଅଥଚ ଏହା ଏକ ବିଜ୍ଞ ଅଙ୍କନବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ।

ଭାବାବେଗରେ ଛଦ୍ମ ବିଜ୍ଞାନ କେତେକଙ୍କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ । ରହସ୍ୟମୟ ଓ କୁହୁକମୟ ଘଟଣାମାନଙ୍କର ଅବତାରଣା କରାଯାଇଥାଏ । କୌଣସି ପ୍ରକୃତ କାରଣ ଓ ଘଟଣାବଳି ଏହା ପଛରେ ନଥାଏ । ଅନେକ ଛଦ୍ମ ବିଜ୍ଞାନ ଅଭ୍ୟାସରେ ବିକଳ୍ପ ଔଷଧର ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଯାଏ । ଜଣେ ଚିକିତ୍ସିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଭୌତିକ, ଦୈହିକ ଏବଂ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁଭବ କରେନାହିଁ ।

କେତେକ କଥା କୁହାଯାଇଥାଏ, ଯାହାକି ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହେଁ । କେହି ଜଣେ ତୁମକୁ କହିଲେ ଯେ ସେଠାରେ ଜଣେ ଅଛନ୍ତି ଯେ କି ଔଷଧ ଦେଇ କ୍ୟାନସର ଭଲ କରୁଛନ୍ତି । ବୁଝିବାକୁ ହେବଯେ ଅନେକ ରୋଗ ବିନା ଔଷଧରେ ହିଁ ଭଲ ହୋଇଥାଏ । ବହୁ ପୁରାତନ କାଳରେ ବର୍ଷା ହେବା ପାଇଁ ଲୋକମାନେ ପ୍ରାର୍ଥନା କରନ୍ତି ଇନ୍ଦ୍ରଙ୍କୁ ବା ଅନ୍ୟ ଦେବ ଦେବୀଙ୍କୁ । ବେଳେ ବେଳେ ବର୍ଷା ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ବେଳେ ବେଳେ ବର୍ଷା ହୁଏ ନାହିଁ । ପ୍ରାର୍ଥନା କ'ଣ ବର୍ଷା କରାଏ ? ଆଦୌ ନୁହେଁ, ବର୍ଷା ଆପେ ଆପେ ଆସେ । ଯେତେବେଳେ ହେବା କଥା ହୁଏ । କୌଣସି ଲୋକ ତୁମକୁ ଯଦି ଏପରି କାହାଣୀ କହେ, ତାକୁ ପ୍ରମାଣ ଦେବାକୁ କୁହ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ବିଶ୍ୱାସ କର । ପ୍ରମାଣ ବିହିନ ଦାବି ଏବଂ କାହାରି କହିବା ବିବରଣୀ ଠାରୁ ଦୂରରେ ରୁହ । ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ମଧ ଏହା କରିବାପାଇଁ ବୁଝାଅ । ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାର । ଯେଉଁମାନେ ବିକଳ୍ପ ଔଷଧର ଅଭ୍ୟାସ କରୁଛନ୍ତି ସେମାନେ ତାଙ୍କର ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଟୀକାକରଣରୁ ବଞ୍ଚିତ କରୁଛନ୍ତି କି ?

ବହୁ ପ୍ରସାରିତ ବିଶ୍ୱାସ ରହିଛି ଯେ ଭୁତ, ପ୍ରେତ ଅଛନ୍ତି, କାରଣ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ଲୋକ ଏଥିରେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି । ସେହିପରି ବିଶ୍ୱାସ ରହିଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ଖାଦ୍ୟ ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଯାଏ, ଗାଈ କେବଳ ଏକ ପଶୁ ଯେ କି ନିଶ୍ୱାସ, ପ୍ରଶ୍ୱାସ କ୍ରିୟା କରେ, ବର୍ଷାରେ ଭିଜିଲେ ଜ୍ୱର ହୁଏ ବା ଥଣ୍ଡା ପାଗ ସାଧାରଣ ଥଣ୍ଡା ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏସବୁ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ, ମିଥ୍ୟା ବିଜ୍ଞାପନରେ ଭ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି

ଆମ ପରମ୍ପରାର ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆୟୁର୍ବେଦ ଅଭ୍ୟାସଗତ । ଏହା ସତ୍ୟ, କିନ୍ତୁ ଲୋକଙ୍କୁ ଆକୃଷ୍ଟ କରିବା ସକାଶେ ବହୁ ଜଡ଼ିବୁଟିବାଲା 'ପ୍ରାକୃତିକ' ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଜନତା ଏବେ ସଚେତନ ହେଲେଣି ଯେ କେବଳ ପ୍ରାକୃତିକ ହେଲେ ଯେ ଔଷଧ ନିରାପଦ ବା ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହେବ, ଏହା ଠିକ୍ ନୁହଁ । ସମସ୍ତ ଔଷଧର ଶତକଡ଼ା ୭୦ ଭାଗରୁ ଅଧିକ ଗଛଲତାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥାଏ । ତାହାର ଅର୍ଥ ନୁହେଁ ଗଛରୁ ସିଧା ନିର୍ଯାସ ହୋଇଥିବା ଅପରିଷ୍କୃତ ପଦାର୍ଥ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପାଇଁ ନିରାପଦ ବା କ୍ରିୟାଶୀଳ ।

କେହି କେହି ପ୍ରଚାର କରନ୍ତି ଯେ ରାସାୟନିକ ମାନେ ବିଷକ୍ରୀୟା । ଏହା ସତ୍ୟ ନୁହେଁ । ଏମିତି କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଅଛି କି ଯାହାକି ରାସାୟନିକ ମୁକ୍ତ । ଏପରିକି ଶୁଦ୍ଧ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକ୍ ଜଳ ରାସାୟନୀକରୁ ତିଆରି । ପଥରରେ ମଧ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ନିହିତ । ଜନ ସମାଜ ଏସବୁ ବିଜ୍ଞାପନ ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ ନହେବା ବିଧେୟ ।

ଅନେକ ବିକଳ୍ପ ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ କ୍ଷତିକାରକ ଧାତବ ଯଥା ତମ୍ବା, ପାରଦ ଓ ଆର୍ସେନିକ୍ ପ୍ରଭୃତି ମିଶିଥାଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସରକାରୀ ସ୍ୱୀକୃତି ପ୍ରାପ୍ତବୋଲି ଘୋଷଣା କରାଯାଇଥାଏ । ଏହା କିନ୍ତୁ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ । କେତେକ ଆଖିଦୃଷ୍ଟିଆ ପୁସ୍ତକରେ ବିକଳ୍ପ ଔଷଧ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ବିଷୟ ଛପା ଯାଇଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଯାହାସବୁ ଦାବି କରାଯାଇଥାଏ, ତାହା ବାସ୍ତବରେ ଉପଲବ୍ଧ ନୁହେଁ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଉପସଂହାର

ବିଜ୍ଞାନରେ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାରକ କେହି ନାହାଁନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନ ସମାଲୋଚିତ ହୁଏ ଓ ଉନ୍ନତି ମାର୍ଗରେ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ । ପ୍ରମାଣସିଦ୍ଧ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ ଜଣେ ଅନ୍ୟଜଣଙ୍କ ମତକୁ ମିଥ୍ୟାବୋଲି ଦର୍ଶାଇ ପାରେ । ବିକଳ୍ପ ଔଷଧରେ ସମାଲୋଚନାକୁ ସହ୍ୟ କରାଯାଏ ନାହିଁ, ଏଣୁ ଏହାର ଉନ୍ନତିପାଇଁ କିଛି ପଥ ନଥାଏ । ବହୁ ପୁରାତନ କାଳର ମାନବ ସମାଜ ପ୍ରାର୍ଥନାମାଧ୍ୟମରେ 'ବସନ୍ତ' ରୋଗକୁ ନିର୍ମୂଳ କରିବାକୁ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ । ସେ ସମୟରେ ସମାଜକୁ ଧର୍ମ ହିଁ ପରିଚାଳିତ କରୁଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସ୍ୱାଧିନ ଚିନ୍ତାଧାରା ଚାପିହୋଇ ରହୁଥିଲା । ଏଣୁ ସେ କାଳକୁ ଅନ୍ଧକାର-ଯୁଗବୋଲି କୁହାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ପ୍ରାର୍ଥନା ବିଫଳ ହେଲା । ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ଼ ଜେନରଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାଦ୍ୱାରା 'ବସନ୍ତ' ରୋଗ ଦୂରିଭୂତ ହେଲା । ସେହିପରି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଓ ପଦ୍ଧତି ମାଧ୍ୟମରେ ଅନେକ ଦୂରାରୋଗ୍ୟ ଅବସ୍ଥାରୁ ମାନବସମାଜ ମୁକ୍ତି ପାଇଲା । ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ ଦ୍ୱାରା କମ୍ପୁଟର, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି, ସୌରଶକ୍ତି, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯାନ, ମୋବାଇଲ ଫୋନ୍, ରେଡ଼ିଓ, ଟିଭି, ଯନ୍ତ୍ର ମାନବପରି ଅନେକ କିଛି ମାନବସମାଜର ସଭ୍ୟତାକୁ ଆଗକୁ ନେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି । ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ନିରନ୍ତର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାଦ୍ୱାରା ଟୀକା କରଣ ମାଧ୍ୟମରେ 'ପୋଲିଓ' ପରି ଅନେକ ଭୟଙ୍କର ରୋଗ ଭଲ ହୋଇ ପାରୁଛି । ଉନ୍ନତ ମାନର ପରୀକ୍ଷା ଓ ଗବେଷଣା ମାଧ୍ୟମରେ ବିଜ୍ଞାନ ବହୁ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆଣିପାରୁଛି ।

୪୦୬, ଜି.ଏ. କଲୋନୀ,
ଭରତପୁର,
ଭୁବନେଶ୍ୱର - ୨୯

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବିଜ୍ଞାନରେ କି ରସ ଅଛି !!

ଡ଼କ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ଆମ ରାଜ୍ୟର ଆକାଶବାଣୀ କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କରୁ ସଙ୍ଗୀତ ଶିଳ୍ପୀଙ୍କ କଣ୍ଠରେ ବେଳେ ବେଳେସୁନ୍ଦର ଭଜନଟି ଭାସିଆସେ :-

"ହରିନାମେ କି ରସ ଅଛି !!

ପାନ କଲା ଲୋକ ସିନା ଜାଣୁଛି ।"

ଗୀତଟି ବେଶ୍ ମଧୁର ଲାଗେ । ମାତ୍ର ଭାବି ବସିଲେ କେମିତି କେମିତି ମନେହୁଏ । ସତରେ କଣ "ହରି", "ରାମ', "କୃଷ୍ଣ" କି "ଶିବ" ନାମ ବସି ଜପକଲେ, ସେଥିରୁ କିଛି ରସ ଝରିବ ? ବିଶ୍ୱାସ ତ ଲାଗୁନି । କିନ୍ତୁ ଟିକେ ନିବିଡ଼ ଭାବେ ଚିନ୍ତା କଲେ ଦେଖିବା, 'ରସ' ନିଶ୍ଚୟ ଅଛି । ଉଦାହରଣଟିଏ ଦେଖନ୍ତୁ । ଗୋଟିଏ ପିଲାର ନାମ ଧରି ଘରେ ମା ଡ଼ାକିବା ଓ ସ୍କୁଲରେ ପ୍ରଧାନ ଶିକ୍ଷକ ଡ଼ାକିବା – ଏ ଦୁଇଟି ଡ଼ାକ ପିଲାଟି ପ୍ରତି ସମାନ ନୁହେଁ । ଏହା ନିର୍ବିବାଦ ଯେ ଉଭୟ; ପ୍ରଧାନ ଶିକ୍ଷକ ଓ ମା ତା'ର ହିତାକାଙ୍କ୍ଷୀ । ମା'ଙ୍କ ଡ଼ାକରେ ପିଲା ଆନନ୍ଦରେ ଦୌଡ଼ିଯାଏ । ମାତ୍ର ପ୍ରଧାନ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଡ଼ାକ ଶୁଣି ସେ ଶଙ୍କିଯାଏ । ଏତ ବ୍ୟକ୍ତି ଭିତରେ ଉଚ୍ଚାରିତ ସମାନ "ନାମ' ର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା । ମା'ଙ୍କ ଡ଼ାକରେ ପିଲାଟି ପାଇଁ ମଧୁମୟ ରସ ଭରି ରହିଥାଏ । ଆମ ପାଇଁ ମା ? ଖାଲି ପିଲା କାହିଁକି ବୁଢାମାନେ ମଧ୍ୟ ଶାରୀରିକ ଯନ୍ତ୍ରଣା କିମ୍ବା ଦୁସ୍ତର ପରିସ୍ଥିତିରେ ପଡ଼ି ଗଲେ "ମା ଲୋ" "ବାପା ଲୋ" ବୋଲି ଡ଼ାକ ଛାଡ଼ନ୍ତି କାହିଁକି ? 'ମା' କିମ୍ବା 'ବୋଉ' ଡ଼ାକରେ କି ରସ ଅଛି ? ମା'ନାମ କେତେ ମଧୁର ସେଇଟା ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କ ନିଜସ୍ୱ ଅନୁଭୂତି । ଏହାପାଇଁ କୌଣସି ଯୁକ୍ତି, ପ୍ରମାଣ ଲୋଡ଼ା ନାହିଁ । ତେଣୁ କୌଣସି ଶ୍ରଦ୍ଧାଳୁଙ୍କ ସେମିତି "ହରିନାମ" ମଧୁର ଲାଗିବା କିଛି ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନୁହେଁ ।

ହେଲା ଯେ, ତେବେ କଥାଟାକୁ ଆହୁରି ବଢେଇ ବିଜ୍ଞାନରେ 'ରସ' ଖୋଜିବା କେମିତି ? ଟିକେ ସବରାତ୍ କରନ୍ତୁ । ସାହିତ୍ୟରେ ତ ପୁଣି ରସ ଅଛି । କବିଟିଏ, ଲେଖକଟିଏ ତା' ଲେଖାରେ ସମାଜର ମନ ମୋହି ନେଉଛି । ବୀର, କାରୁଣ୍ୟ, ଭକ୍ତି, ବାତ୍ସଲ୍ୟ ଓ ଶୃଙ୍ଗାର ପ୍ରଭୃତି ରସ, ତା' କାବ୍ୟ କବିତାରେ ବାଢି ଦେଉଛି । ଏ ରସ କାହା ପାଇଁ ? ବୁଝି ପାରିଲେ ଓ ବୁଝାଇ ପାରିଲେ ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ । ଆମ ପାଲାଗାୟକମାନେ ନାନା ଛନ୍ଦ, ବନ୍ଧ ଓ ଅଳଙ୍କାରେ ମଣ୍ଡିତ କଠିନ ଭଞ୍ଜ ସାହିତ୍ୟକୁ ସାଧାରଣ ଗ୍ରାମ୍ୟ ଜନତାଙ୍କୁ ବୁଝାଇ ମଜ୍ଜାଇ ଦେଇଥାନ୍ତି । କେବଳ ସାହିତ୍ୟ କାହିଁକି, ବିଦ୍ୟାର ଯେ କୌଣସି ବିଭବ ତା'ର ନିଜସ୍ୱ ସମ୍ପଦ ଓ 'ରସ' ରେ ଭରପୂର । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନରେ 'ରସ' ନିଶ୍ଚୟ ଅଛି ।

କଥାଟାକୁ ଯୁକ୍ତି କରି ପ୍ରମାଣ କରି ହେଉଛି । ମାତ୍ର ସାଧାରଣ ସଚେତନ ବ୍ୟକ୍ତି ଓ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ଧାରଣାରେ ବିଜ୍ଞାନ ବିବାକ୍ ନିରସ । ଶୁଖିଲା ପାଠତ ନୁହେଁ, କାଠ । ପୁଣି ତାକୁ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷକ ଓ ଅଧ୍ୟାପକମାନେ ପଢାନ୍ତି, ସେମାନେ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତେ ବଦ୍‌ରାଗୀ ଓ ଜିଦ୍‌ଖୋର । ଆଉ ବେଳେ ବେଳେ ଅର୍ଦ୍ଧ ପାଗଳ । ଆମ ପାଠକ, ପାଠିକା ଓ ଛାତ୍ର ଛାତ୍ରୀ ହୁଏତ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିନଥିବେ । ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଚିତ୍ର କିମ୍ବା ଫଟ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବେ । କାହାର ଦାଢି, ନିଶ ଗୋଛାଏତ କାହାର ମୁଣ୍ଡ ଚନ୍ଦା, ବାଳ ଉଡ଼ିଯାଇଛି । ଆଖି ଦିଟାରେ ମୋଟା କାଚର ଚଷମା, ସିଏ ପୁଣି ବାଘ ଆଖି ଭଳି ଦପ୍ ଦପ୍ । କିଏ ପେଟୁଆ ମୋଟାତ; କିଏ ସେପ୍‌ଟା କାଉଁରିଆ କାଠି । ଇତ୍ୟାଦି ଇତ୍ୟାଦି । ଆମ ରାଜ୍ୟର ସବୁଠୁଁ ବଡ଼ ବିଜ୍ଞାନୀ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ କଥା ପଢ଼ୁ । ଲଣ୍ଡା ମୁଣ୍ଡ, ଦେହରେ କେବଳ ହାଡ଼ କଙ୍କାଳ । ରୂପ ଏମିତି ଥିଲା ଯେ, ବାହାଘର ଦିନ ଶାଶୁ ବେଦିରୁ ଫେରାଇବାକୁ ବସିଥିଲେ । କେବଳ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କଲା । ଆଉ ଆମ ସି.ଭି.ରମନ୍ ? ସିଏକି କମ୍ ଅଜବ !! ମୁଣ୍ଡରେ ସବୁବେଳେ ଗଉଣି ଉଗୁଡ଼େଇବା ଭଳି ପଗଡ଼ିଟା ଭିଡ଼ିଥିବେ । ପୁଣି କମ୍ ଅଖାଡୁ ? ବଡ଼ ସରକାରୀ ପଦଟିଏ ଛାଡ଼ି ଦେଇ ଚାଲି ଆସିଲେ ଅଧ୍ୟାପକ ହେବା ପାଇଁ ଅଧା ଦରମାରେ । ମାଇକେଲ ଫାରାଡେ, ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍, ଜେମସ୍ ମାକସୱେଲ, ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ମାଡ଼ାମ କ୍ୟୁରୀଙ୍କ କଥା ପଢୁ । ଏ ସମସ୍ତେ ସାଧାରଣ ଆଖିରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ପାଗଳ ଥିଲେ । ଦିନରାତି ବୁଡ଼ି ରହିଥିବେ ଗବେଷଣା (ନ ଗବଘଣା ?) ରେ । ଏମାନଙ୍କର ନା ଥିଲା ପରିବାର ପ୍ରତି ଦାୟିତ୍ୱ, ନା ବନ୍ଧୁ ପରିଜନ, ନା ସାମାଜିକ ସମ୍ପର୍କ । ଏମାନଙ୍କଠାରୁ ପୁଣି ରସ ଆସିବ କୁଆଡୁ ?

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଏଇଠି ଟିକେ ବିଚାର କରନ୍ତୁ । ଆମେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଜୀବନ ଓ ଚେହେରାରୁ ରସ ଖୋଜୁନୁ । ଖୋଜୁଛୁ ବିଜ୍ଞାନରୁ । ହରିନାମ ରସ ପିଉଥିବା ସାଧୁ ଜଣକ ଦାଢ଼ି ମହଳ, ଧୋକଡ଼ା ବୁଢ଼ାଟିଏ ହୁଏତ ହୋଇଥିବେ । ଭକ୍ତି ରସରେ ଗୋଟିଏ ରାଜ୍ୟକୁ ଭସାଇ ଦେଉଥିବା କବି ଜଣକ, କନ୍ଧ, ଅନ୍ଧ ବି ହୋଇପାରନ୍ତି । ସୁତରାଂ ରସ ସୃଷ୍ଟିରେ ଖୋଜାଯାଏ, ସୃଜନଶୀଳ ମଣିଷଠାରେ ନୁହେଁ । ତେବେ ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ସ୍ରଷ୍ଟାମାନେ ସତରେ କ'ଣ ସେମାନଙ୍କ କାମରେ କିଛି ରସ ପାଆନ୍ତି ? ଏ ପ୍ରଶ୍ନ କେବଳ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ନୁହେଁ । ପ୍ରତି ସ୍ରଷ୍ଟାଙ୍କୁ ପଚାରନ୍ତୁ । କଳାକାର, ଚିତ୍ରଶିଳ୍ପୀ, ପଥର ଶିଳ୍ପୀ, ମୃଣ୍ମୟ ଶିଳ୍ପୀ, କବି, ଲେଖକ ଓ ଗବେଷକ ଏ ସମସ୍ତେ ସ୍ରଷ୍ଟା । ଶିଳ୍ପୀ ଚିତ୍ରଟିଏ ଆଙ୍କି ବା ମୂର୍ତ୍ତିଟିଏ ଗଢ଼ି ବାର ବାର ତାକୁ ଦେଖୁଥାଏ । କବି କବିତାଟିଏ ଲେଖିସାରି ଅନ୍ତତଃ ପାଞ୍ଚଥର ତାକୁ ପଢୁଥିବ । ସେଇହିଁ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଦିବ୍ୟ ପରମ ତୃପ୍ତି । ଅସରନ୍ତି ମଧୁମୟ ରସ । ସଦ୍ୟ ସାବକଟିଏ ଜନ୍ମ ଦେଉଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରାଣୀ ଜନ୍ମଦାତ୍ରୀ, ପ୍ରତି ମା'ଙ୍କର ସନ୍ତାନ, ସନ୍ତତି ମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଯେଉଁ ଅଫୁରନ୍ତ, ମମତାମୟ ଆବେଗ ସ୍ୱତଃ ପ୍ରକାଶପାଏ, ତାହାହିଁ ସେମାନଙ୍କର ଅମୃତମୟ ବାତ୍ସଲ୍ୟ ରସର ଆସ୍ୱାଦନ । ଯେଉଁ ଶିଶୁମାନଙ୍କର ସୃଜନ ପ୍ରତିଭା ଅଛି, ସେମାନେ ଏହି ଦିବ୍ୟରସ କେବେ କେମିତି ଚାଖିଥିବେ । ଅଙ୍କ କଷିବା ବେଳେ ବହୁତ ସମୟ ଧରି ସମାଧାନ ହେଉ ନଥିବା ଅଙ୍କ ଖଣ୍ଡକ ଯଦି ହଠାତ୍ ହୋଇଗଲା, ସେହି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଯେଉଁ ଆନନ୍ଦଟିକକ ମିଳେ, ତାହାହିଁ ସଫଳ ସୃଜନର ଅମୃତ ଆସ୍ୱାଦନ । ପ୍ରତିଟି ବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ଦିବ୍ୟ ରସପାନରେ ଚିର ନିବିଷ୍ଟ ତେଣୁ ସେମାନେ ବାହ୍ୟ ସଂସାର ପ୍ରତି ଉଦାସୀନ । ସବୁ ସାଧୁ ସନ୍ଥ ଏମିତି, ସ୍ରଷ୍ଟା, ଦ୍ରଷ୍ଟାମାନେ ବି ଏମିତି ।

ବିଜ୍ଞାନୀ ତ ସଜ୍ଞାନ ବା ଅଜ୍ଞାନ ରେ ହେଉ, ସୃଜନ ରସପାନରେ ପ୍ରମତ୍ତଆଉ ଅନ୍ୟମାନେ । ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଦୁଇ ବର୍ଗରେ ଆମେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା । ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ ହେଉଛନ୍ତି – ଯେଉଁମାନେ ବିଜ୍ଞାନ ଚର୍ଚ୍ଚା କରନ୍ତି । ପଢନ୍ତି, ପଢାନ୍ତି ବା ସେ ବିଷୟରେ ଲେଖନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ବର୍ଗଟି ସାଧାରଣ ଜନତା । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗଣିତ ପଢୁଥିବା, ପଢାଉଥିବା, ପରୀକ୍ଷା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ଶ୍ରଦ୍ଧାବାନ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛାତ୍ର ଓ ଆଚାର୍ଯ୍ୟ ଏ ବିଦ୍ୟାର ଦୃଶ୍ୟବିଭବ, ରହସ୍ୟରାଣି ଓ ଯାଦୁମନ୍ତ୍ରରେ ବିମୋହିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଜ୍ୟାମିତିର ଚିତ୍ର ଯୁକ୍ତି, ବୀଜଗଣିତର କିମିଆଁ, ଓ ତ୍ରିକୋଣମିତିର ତତ୍ତ୍ୱ ତରଙ୍ଗ ଆଗ୍ରହୀ ଆସ୍ୱାଦକଙ୍କ ପାଇଁ ଦିବ୍ୟରସ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠାର ଗହ୍ୱର, ଶନିର ବଳୟ, ବୃହସ୍ପତିର ଉପଗ୍ରହର ଦର୍ଶନ, ଧୂମକେତୁର ସନ୍ଧାନ, ଏ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଆକାଶ ଦେଖାଳିଙ୍କୁ ଅଭିଭୂତ କରେ । ରସାୟନ ବିଦ୍ୟାର ରଙ୍ଗରହସ୍ୟ, ବର୍ଣ୍ଣାଳୀବୀକ୍ଷଣରେ ବର୍ଣ୍ଣବିଭା-ଏସବୁର ସଂଦର୍ଶନ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଦିବ୍ୟ ଅନୁଭୂତି । ଆଉ ତାତ୍ତ୍ୱିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର $E=mc^2$ ସମୀକରଣର ନିଜ ମନ ଯେତିକି ଆନନ୍ଦ ଦିଏ, ସେହି ସୂତ୍ରର ଅନ୍ତଃରୀଣ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟରେ ଅନୁରଣିତ ଆର୍ଷମନ୍ତ୍ର "ଯା ଦେବୀ ସର୍ବଭୂତେଷୁ ଶକ୍ତି ରୂପେଣ ସଂସ୍ଥିତା" ସେତିକି ଦିବ୍ୟ ଲୋକକୁ ଘେନିଯାଏ । ଏମିତି ଅସରନ୍ତି କଥା ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ଚର୍ଚ୍ଚା କରୁଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ତନ୍ମନରେ ବିଜ୍ଞାନରେ ଚର୍ଚ୍ଚିତ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି ।

ଅପର ପକ୍ଷରେ ସାଧାରଣ ଜନତା ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ରସ ଆସ୍ୱାଦନରୁ ବାଦ୍‌ପଡ଼ନ୍ତି ନାହିଁ । ଆଦି ମାନବ ମଣିଷ ଥିଲା । ଆଉ ଆଜି ଆମେ ବି ମଣିଷ । ଏବେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖନ୍ତୁ । ଆଦି ମାନବ ଥିଲା ବଣର ମଣିଷ, ମାତ୍ର ଆଜି ଆମେ ସଭ୍ୟତା, ସଂସ୍କୃତି ସମ୍ପନ୍ନ ଉନ୍ନତ ମାନବ ସମାଜ, ଆମ ଖାଦ୍ୟ, ପରିଧାନ, ବାସଗୃହ, ଗମନାଗମନ, ଯୋଗାଯୋଗ ଓ ଜୀବନଯାତ୍ରାକୁ ତୁଳନା କରନ୍ତୁ, ଆଦି ମାନବର ଜୀବନ ଚର୍ଯ୍ୟା ସହିତ । ଲାଗିବ, ସେଦିନ ଆଉ ଏ ଦିନ !! ସେମାନେ ହୁଏତ ମର୍ତ୍ତ୍ୟରେ ଥିଲେ । ଆମେ ରହିଛୁ ସ୍ୱର୍ଗରେ । ଏକ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଣିଷ, ନଗ୍ରରୁ ଜନପଦ ଯାଏ, ସମସ୍ତେ ନାନା ଆଧୁନିକ ଉପଯୋଗରେ ଏକାନ୍ତ ଅଭ୍ୟସ୍ତ । ବିଜୁଳି ଆଲୁଅ ଟିକକ ନ ଜଳିଲେ, ଗାଁ ଚୁଲି ମୁଣ୍ଡର ମା ଭଉଣୀଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସହରର ବହୁ-ତଳ ଅଟ୍ଟାଳିକାରେ ଆସୀନ ନେତା ଓ ପଦାଧିକାରୀଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ – ସମସ୍ତେ ବ୍ୟସ୍ତ ବିବ୍ରତ ପଙ୍ଖାଟିଏ ନ ବୁଲିଲେ, ଟି.ଭି.ନ ଚାଲିଲେ, ରେଡ଼ିଓ ନବାଜିଲେ, ଫୋନ୍ କାମ ନକଲେ, ରେଲମଟର ନ ଚାଲିଲେ, ଜନଜୀବନ ବିପର୍ଯ୍ୟସ୍ତ ହୋଇ ଯାଉଛି ।

ମଣିଷ ଜୀବନକୁ ସହଜ ଓ ସୁଖ ସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟମୟ କରିବା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଛୁଞ୍ଚିଠାରୁ ରୋବଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉପଯୋଗମାନ ଯୋଗାଇ ଆସିଛି । ଆମକୁ ଦୀର୍ଘାୟୁ ଓ ନିରାମୟ କରିବା ପାଇଁ ଭେଷଜ ଶାସ୍ତ୍ର କାଳେ କାଳେ ଅମୃତର ସନ୍ଧାନ କରି ଚାଲିଛି । ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଆମେ ଅଣୁରୁ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷଯାଏ ପହଞ୍ଚିଥିବା ବେଳେ, ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ କ୍ରୋମୋଜୋନରୁ କ୍ଲୋନିଂଯାଏ ଖୋଜିଚାଲିଛୁ । ଆମ ଜୀବନକୁ ଉପଭୋଗ୍ୟ, ସମ୍ପନ୍ନ ଓ ସୃଜନଶୀଳ କରି ଗଢ଼ି ତୋଳିଛି ବିଜ୍ଞାନ । ତେଣୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନର ପୁଣ୍ୟପୟୋଧି ଜଳରେ ଉବୁଟୁବୁ, ଅଥଚ ଶ୍ରପ୍ତି ଓ ଶାନ୍ତିର ସହ ବେଶ୍ ତୃପ୍ତ । ଜାଣୁ ବା ନଜାଣୁ, ଆମେ ସମସ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନର ମଧୁନିର୍ଯ୍ୟାସ ଆଖିବୁଜି ପିଇ ଚାଲିଛୁ । ତେଣୁ ଉପସଂହାରରେ କୁହାଯାଇପାରେ:

ବିଜ୍ଞାନରେ ଯେ ରସ ଅଛି, ଜାଣୁ ବା ନଜାଣୁ ଜନ ପିଉଛି ।

ନୂଆଗାଁ, କେନ୍ଦ୍ରପଡ଼ା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଗୁରୁ ବନ୍ଦନା

ଡ଼ ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ କୁମାର ମିଶ୍ର

ଆମ ସମୟରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରର ବିଜ୍ଞାନ ବିଶେଷ ଭାବେ ବର୍ଣ୍ଣନାମୂଳକ ଥିଲା । ତେବେ ଅଷ୍ଟମରୁ ଏକାଦଶ ଏ ଚାରି ବର୍ଷର ପାଠ ବୋଝ ମୁଣ୍ଡାଇ ମେଟ୍ରିକ୍ ପରୀକ୍ଷା ଦେଲି ୧୯୬୭ ମସିହାରେ । ସେ ବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟରେ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ, ପ୍ରଜାପତି, ମଶା, ମାଛିଙ୍କ ଜୀବନଚକ୍ର, ସେପ୍ଟିକ୍ ପାଇଖାନା ନିର୍ମାଣ, ବସନ୍ତ, ମ୍ୟାଲେରିଆ ଓ ହଇଜା ରୋଗ, ସୌରଜଗତ, କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲ କିଛି ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଥିଲା । ବୁଝି ନପାରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର କେତେକ ତଥ୍ୟ ମନେ ରଖି ଚଳେଇନେଲୁ ।

ସେହି ୧୯୬୭ ରେ ସମ୍ବଲପୁରର ଗଙ୍ଗାଧର ମେହେର ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରେ Pre-University ରେ ନାମ ଲେଖାଇଲି । ଆମକୁ ଦୁଇଜଣ ଅଧ୍ୟାପକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼ାଇଲେ । ସ୍ୱର୍ଗତ ପ୍ରଫେସର ଅମୂଲ୍ୟକୃଷ୍ଣ ମିଶ୍ର ଅତି ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବେ ପଢ଼ାଇଲେ ଓ ଆମର ମନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଶ୍ରଦ୍ଧା ଜାଗ୍ରତ କରାଇଲେ । ଅନ୍ୟଜଣେ ହେଲେ ଡ. ବ୍ରହ୍ମାନନ୍ଦ ମହାନ୍ତି । ସେ ଟିକେ ଅଧିକ ବେଗରେ ପଢ଼ାଇଲେ ଏବଂ ଠିକ୍ ସମୟରେ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସାରି ପାରିଲେ । ସେଠାରେ ବିଭାଗୀୟ ମୁଖ୍ୟ ଭାବେ ସ୍ୱର୍ଗତ ପ୍ରଫେସର କେ.ଏସ୍.ଆର୍. ମୂର୍ତ୍ତି ଥିଲେ । ସେ ଯେଉଁପରି ସୁନ୍ଦର ଇଂରାଜୀରେ ପଢ଼ାନ୍ତି ତାହା ଆମକୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଥିଲା ।

ବାପାଙ୍କର ଭୁବନେଶ୍ୱର ବଦଳି ହେବାରୁ Pre-Professional Science ରେ ବଦ୍ଧି ଜଗବନ୍ଧୁ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଲି । ସେଠାରେ ଅଧକ୍ଷ ଭାବେ ସ୍ୱର୍ଗତ ଶିବକୁମାର ପଣ୍ଡା ଥିଲେ । ସେ କଲେଜରେ ଏପରି ଶୃଙ୍ଖଳା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ଯେ କୌଣସି କ୍ଲାସ ନଷ୍ଟ ହୋଇନାହିଁ ଏବଂ ସବୁ ବିଷୟ ବସ୍ତୁ ଠିକ୍ ସମୟରେ ସରିଥିଲା । Test ପରୀକ୍ଷା ବି କଡ଼ାକଡ଼ି ଭାବେ ହୋଇଥିଲା ଓ First division in order of merit ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ସେହି ପିଲାଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୬ ଜଣଙ୍କୁ ସେ ବର୍ଷ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଥମ ୧୦ ଜଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାନ ମିଳିଥିଲା ।

ତା ପରେ 2 Year B.Sc (Hons) ରେ ନାଁ ଲେଖାଇଲି । ଆମେ ଥିଲୁ ମାତ୍ର ୧୬ ଜଣ । ଚାରୋଟି Theory paper କୁ ୪ ଜଣ ଅଧ୍ୟାପକ ପଢ଼ାଇଲେ । Prof. ବିପିନ ବିହାରୀ ସ୍ୱାଇଁ ଙ୍କର Properties of Matter ଓ Sound ପଢ଼ା ଭୁଲି ହେବ ନାହିଁ । Prof. ବଙ୍କିମ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତିଙ୍କ Electricity ଏବଂ Modern Physics ଆମ ପାଇଁ ଅତି ଉପାଦେୟ ହୋଇଥିଲା । Prof. ଉଦୟ ମିଶ୍ରଙ୍କ Heat ପଢ଼ା ବି ଆମ ପାଇଁ ଅଭୁଲା । Prof. ହିମାଂଶୁ ମୋହନ ପଟ୍ଟନାୟକଙ୍କ Experiment ଟ୍ରେନିଂ ଭୁଲି ହେବ ନାହିଁ । Prof. ସ୍ୱର୍ଗତ କୃପାସିନ୍ଧୁ କର Optics ଆଦି ପଢ଼ାଇ ଠିକ୍ ସମୟରେ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସମାପ୍ତ କରିଥିଲେ ।

ଯା ପରେ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ବାଣୀବିହାର ଆସିଲି । ପ୍ରଥମେ ଦେଖିଲି ସ୍ୱର୍ଗତ ପ୍ରଫେସର ବିଭୁତି ଭୂଷଣ ଦେଓ ଙ୍କୁ । ସବୁ ପିଲାଙ୍କ ପାଇଁ ୩ଟି Text book ସାର୍ ମଗାଇଥିଲେ । Quantum Mechanics ନିଖୁଣ ଭାବେ ପଢ଼ାଇଲେ । P.G.Deptt. ରେ ସକାଳ ୯ଟାରୁ ରାତି ୯ଟା ଯାଏଁ ରହୁଥିଲେ । ମଝିରେ ଖାଇବାକୁ ଯାହା ଯାଆନ୍ତି, ସବୁ ପଦ ବ୍ରଜରେ । ଏକ ବିଶ୍ୱସ୍ତ ଚପରାସୀ ଦଣ୍ଡାସି ଥାଏ । ସେ ବେଳେବେଳେ ହଷ୍ଟେଲ ଯାଏ ଆମେ ଅଛୁ କି ଘରକୁ ପଳେଇଛୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ । Prof. ନାରାୟଣ ଦାସ Electrodynamics ଅତି ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବେ ପଢ଼ାଇଲେ । Prof. ମୀନକେତନ ପରିଡ଼ା Classical Mechanics ପଢ଼ାଇଲେ ଟିକିନିଖି ଭାବେ । ସମସ୍ତେ ବିଷୟ ବସ୍ତୁ ସମାପ୍ତ କରିଥିଲେ । ତେବେ ଆଖିରୋଗ ବ୍ୟାପକ ଭାବେ ବ୍ୟାପିବାରୁ ପରୀକ୍ଷା ଜୁନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ନଭେମ୍ବରରେ ହେଲା । ଏପଟେ Part II ର ପଢ଼ା ଜୁଲାଇରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ ।

ଏ ସମୟରେ Prof. ନିରଞ୍ଜନ ବାରିକ ଆମେରିକାରେ Ph.D ସାରି ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ଆଗରୁ ସେ P.G.Deptt. ରେ ଥିଲେ ଓ ଛୁଟି ନେଇ ଆମେରିକା ଯାଇଥିଲେ । ସେ Advanced Quantum Mechanics ଅତିସୁନ୍ଦର ଭାବେ ପଢ଼ାଇଥିଲେ । ପରେ Nuclear Physics ବି ପଢ଼ାଇଲେ । ଆମ ବର୍ଷ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ Theory ୪୦୦ ପରିବର୍ତ୍ତେ ୬୦୦ ହେବାରୁ ଏକ ନୂଆ ବିଷୟ Quantum Electronics ପଢ଼ାଗଲା । Prof.B.B.Deo ଏହାକୁ ଓ Statistical Mechanics ପଢ଼ାଇଲେ । ତେବେ P.G.Deptt. ରେ ଏ ୪ଟି ବିଷୟର ମାତ୍ର ୧ଟି ଲେଖାଏଁ ବହି ଥିବା ବେଳେ, Xerox ନାଁ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବି ଶୁଣି ନ ଥିଲା ବେଳେ ସେମିନାର ଯାଇ ପଢୁ ଓ ଲେଖୁ । ସେ ଭିତରେ ଆମର ଦୁଇ ବନ୍ଧୁ ଚାକିରୀ ପାଇ ଟ୍ରେନିଂରେ ବାଙ୍ଗାଲୋର୍ ଯିବାରୁ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ନୋଟ୍‌ଲେଖି ଡ଼ାକ ବିଭାଗ ଜରିଆରେ ପଠାଇଲୁ । Solid State Physics Prof. ସ୍ୱର୍ଗତ ଶାରଦା ପ୍ରସନ୍ନ ମହାନ୍ତି ପଢ଼ାଇଥିଲେ , କିନ୍ତୁ ୧୯ ଟି Chapter ରୁ ମାତ୍ର ୧୨ଟି ସାରିପାରିଲେ ଓ ଅବଶିଷ୍ଟ ଆମେ ନିଜେ ପଢ଼ିଲୁ । Prof. ସ୍ୱର୍ଗତ କୁଳମଣି ସାମଲ ଓ Prof. ମିନକେତନ ପରିଡ଼ା ଆମର ପ୍ରାକ୍ଟିକାଲ ଦାୟିତ୍ୱରେ ଥିଲେ ।

ତେବେ ବାଣୀବିହାରରେ ପଢ଼ିବା ସମୟରେ ପ୍ରଫେସର B.B.Deo ଅନେକ ପଦାର୍ଥବିତ୍‌ଙ୍କୁ ସେମିନାରକୁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କରିଥିଲେ ଏବଂ Ph.D viva ମଧ୍ୟ ଖୋଲାଖୋଲି କରାଇଥିଲେ । ଆମେ ବିଷୟ ବସ୍ତୁ ଭଲ ଭାବେ ନ ବୁଝିଲେ ବି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବଢ଼ି ବଢ଼ି କେଉଁ ସ୍ତରରେ ପହଞ୍ଚିଲାଣି, ସେ ବିଷୟରେ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା କଲୁ ।

୧୯୭୩ ର M.Sc. ପରୀକ୍ଷା ଫଳ ଜୁନ୍ ୧୯୭୪ ରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ଯା ପରେ ଡ଼ିସେମ୍ବରରେ Adhoc posting ମିଳିଲା ସରକାରୀ କଲେଜ, ଭବାନୀ ପାଟଣା । ସେଠି ଥିଲେ ବି ମନ ଥାଏ ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ । ସେତିକି ବେଳେ Institute of Physics ନୂଆ କରି ସ୍ଥାପନ ହୋଇଥାଏ ଓ Prof. ପଦ୍ମଶ୍ରୀ ତ୍ରିଲୋଚନ ପ୍ରଧାନ ତା'ର Director ଭାବେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ଶହୀଦ ନଗରର ଏକ ଭଡ଼ାଘରେ ତାହା ଚାଲିଲା । ୧୯୭୬ରେ O.P.S.C ଦ୍ୱାରା ଚାକିରୀର ନିରାପତ୍ତା ପରେ ଛୁଟୀ ନେଇ ୧ ବର୍ଷର Pre-Doctoral Diploma ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ଆସିଲି । ଟ୬୫୦/ – ମାସିକ ଦରମା ଛାଡ଼ି ସେଠାରେ ଟ ୪୦୦/ – ମାସିକ ପାଇଲେ ବି ପଢ଼ିବାର ଆଗ୍ରହ ଯୋଗୁଁ ମନରେ ଆନନ୍ଦ ଥାଏ । ସେଠାରେ ଅନେକ ଜ୍ଞାନୀ ଅଧ୍ୟାପକ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ Prof. ଶିବପ୍ରସାଦ ମିଶ୍ରଙ୍କ Mathematical Physics ଓ Quantum Field Theory ଆମକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥିଲା । କୌଣସି ନୋଟ୍ ବା ବହିର ସାହାଯ୍ୟ ନ ନେଇ ପଢ଼ାନ୍ତି । Prof. ଅବିନାସ ଖାରେଙ୍କ Particle Physics ଓ Classical Field Theory ମଧ୍ୟ ପ୍ରଶଂସାଯୋଗ୍ୟ ।

ସେଠାରେ Ph.D ପାଇଁ ମାର୍ଗଦର୍ଶନ ନ ମିଳିବାରୁ ଏବଂ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ Teacher Fellowship ପାଇ 1977 ରୁ 1981 ଯାଏଁ କଟାଇଲି । ପୁରୁଣା P.G.Deptt. ରେ ମୋତେ ଆଉଥରେ M.Phil ପଢ଼ିବାକୁ ହେଲା ଓ Prof. କୃତିବାସ ପଟ୍ଟନାୟକ ମୋର ମାର୍ଗଦର୍ଶକ ହେଲେ, କାରଣ "Pre-Doctoral Diploma in Advanced Physics" ସେତେବେଳେ recognised degree ହୋଇନ ଥିଲା । ନୂଆ କରି ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର M.Phil ରେ ୪ଟି Theory Paper, 1 Practical ଓ 1 Dissertation ଥିଲା । ସମୟ ଅବଧି ୧ ବର୍ଷ । ତଥାପି ସ୍ୱର୍ଗତ Prof. B.B.Deo ଏକାକୀ ୨ଟି Paper ପଢ଼ାଇଥିଲେ ଆମୂଳ ଚୂଳ । ତାଙ୍କର Gravitation & Cosmology Paper Astrophysics ର ମୂଳଦୁଆ ହେତୁ Institute of Physics ର କେତେଜଣ ସାର ନିୟମିତ ଆସି କ୍ଲାସ କରୁଥିଲେ । Prof. ମମତା ଶତପଥୀ Nuclear Physics ଓ Prof.କର୍ମଦେବ ମହାରଣା Particle Physics ପଢ଼ାଇଥିଲେ । Prof. ନିରଞ୍ଜନ ବାରିକ Field Theory ବିଷୟକୁ ଅତି ସୁନ୍ଦର ଭାବେ ପଢ଼ାଇଥିଲେ ।

ସମୟ ସରିଯିବାରୁ ପୁଣି କଲେଜକୁ ଫେରିଯିବାକୁ ହେଲା । କଲେଜ କାମରେ ଧନ୍ଦି ହୋଇ Ph.D ଯେ କେବେ ସାରିପାରିବି ସେ ବିଷୟ ମନରୁ ପାସୋରି ଦେଲି । କିନ୍ତୁ ମୋର ଶିକ୍ଷାଗୁରୁ Prof.B.B.Deo ମୋତେ ଭୁଲି ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପାଖରେ ଥିବା ସମସ୍ତଙ୍କୁ P.h.D କରାଇ ସାରିଲା ପରେ ମୋତେ ୨୦୦୪ ମସିହାରେ ଡ଼କାଇ ପଠାଇଲେ ଓ ମୁଁ ବି ଆଗ୍ରହରେ ଗଲି । ଏକଥା ଶୁଣି ବେଶୀ ଖୁସୀ ହୋଇଥିଲେ ସ୍ୱର୍ଗତ Prof. ପ୍ରିୟତମା ଦେଓ ଓ ପ୍ରଫେସର ଲକ୍ଷ୍ମୀଧର ମହାରଣା Prof. Deoଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲି ୨୦୦୯ ରେ ଓ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଦାଖଲ କଲି । Ph.D viva ୨୦୧୦ ରେ ସେହି P.G.Deptt. ରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଲା । Viva କରିବାକୁ ଆସିଥିବା ସାର୍ ଙ୍କ ବୟସ ୭୦ରୁ ଅଧିକ, Prof.B.B.Deoଙ୍କୁ ୮୧ ଓ ମତେ ୫୮ । U.U. ଅଫିସକୁ ମୋର Notification ପାଇଁ ଗଲାବେଳେ ସେଠାରେ ସମସ୍ତେ ଏତେ ବୟସରେ ମୋ ପାଠପଢ଼ା ଓ ସାରଙ୍କର ଉଦ୍ୟମ ଜାଣି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ।

ଖବର କାଗଜରେ ନୃତ୍ୟ ଗୁରୁମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଶିଷ୍ୟ ଓ ଶିଷ୍ୟାମାନେ ନୃତ୍ୟ ଜରିଆରେ ରବୀନ୍ଦ୍ର ମଣ୍ଡପ ବା ଭଞ୍ଜକଳା ମଣ୍ଡପରେ ଗୁରୁବନ୍ଦନା କରିବା ପଢୁଛି । ମୋ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗୁରୁମାନଙ୍କୁ ମୁଁ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଲେଖା ମାଧ୍ୟମରେ ବନ୍ଦନୀୟ ବୋଲି ଜଣାଇ ନିଜକୁ କୃତାର୍ଥ ମନେ କରୁଛି ।

ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ
ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର (ସ୍ୱୟଂଶାସିତ) ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବେନ୍ନେଟ୍ ଆସିଥିଲା

ଡ଼କ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ଚଉତିରିଶ ବର୍ଷ ତଳେ
ପୂର୍ବ ଆକାଶରେ ପୁଚ୍ଛ ଟେକି
ପ୍ରତି ପାହାନ୍ତିରେ ଠିଆ ହେଉଥିଲା
ଅନ୍ତରୀକ୍ଷର ଆଗନ୍ତୁକ ।
ବସନ୍ତର ନରମ ସକାଳକୁ ବାଟ କଢାଇ
ଆକାଶ ଅଗଣାରେ ଅନାର ଜାଳି
ବିଚିତ୍ର ଛଟାରେ ଠିଆ ହେଉଥିଲା ବେନ୍ନେଟ୍ ।
ଫଗୁଣ ଓ ଚୈତ୍ରକୁ ଚର୍ଚ୍ଚିତ କରିଥିଲା ।
କୃଷ୍ଣଚୂଡାର କାନରେ କଥା କହୁଥିଲା ।
ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ବାଟ ଓଗାଳୁ ଥିଲା ।
ଜହ୍ନକୁ ଟାପରା କରୁଥିଲା ।
ତାରାମାନଙ୍କୁ ତାଗିଦ୍ କରୁଥିଲା ।
ଧୂମକେତୁ ବେନ୍ନେଟ୍
ମାସ ମାସ ଧରି ।
ଏଠି ଆଉ ସେଠି ।
ପୂର୍ବ, ପଶ୍ଚିମ, ଉତ୍ତର, ଦକ୍ଷିଣ
ସବୁଠି ।

ଏଠି ଅଜବ ନଗରୀରେ ଗୁଜବ ରଟିଲା
ତାଟି କବାଟ କିଳିଦିଅ ।
ନିଝୁମ୍ ରାତିରେ ଭୈରବୀ ଡ଼ାକୁଛି
ଘରେ ଘରେ ବୁଲୁଛି କାନ୍ତାନି ।
ଦ୍ୱାରେ ଦ୍ୱାରେ ପହଞ୍ଚୁଛି
ଯିଏ ହାବୁଡ଼େ ପଡ଼ୁଛି
ଶୋଷି ନେଉଛି ସିଧା ତା'ର ରକ୍ତ ମାଂସ ।
ପଡ଼ି ରହୁଛି ତୁଚ୍ଛା କଙ୍କାଳ ।
ତାଟି କବାଟ କିଳି ଦିଅ ।
ପଲ୍ଲୀପୁରରେ ପ୍ରଘଟ ହେଲା
ତାଟି କବାଟ କିଳିଦିଅ ।

ରାତିରେ ଆକାଶକୁ ଚାହିଁବନିଟି ।
ଶବଯାତ୍ରା ଚାଲିଛି ।
ଛାୟାପଥ ଉପରେ ଶବଯାତ୍ରା ଚାଲିଛି ।
ଶବ ଚାଲିଛି ।
ଆଗରେ ପଛରେ ବାହକ
ଚାଲିଛନ୍ତି ମାଲ୍ ଭାଇ
ସବା ପଛରେ ସଦ୍ୟ ବିଧବା
ଅଲୁଳାୟିତ କୁନ୍ତଳା
ଶ୍ୱେତ ବସ୍ତ୍ରାନାରୀ ମୂର୍ତ୍ତି
ପବିତ୍ର ପାଣି ପକାଇ ଚାଲିଛି ।
ଝାଡୁ ମୁଠା ଧରି ପହଁରି ଯାଉଛି ଛାୟାପଥ ।
ଘୋର ବିପତ୍ତି, ଘୋର ବିପତ୍ତି ।
ସଞ୍ଜରୁ ସକାଳ ଯାଏ
ତାଟି କବାଟ କିଳିଦିଅ ।

ଆମେ ସବୁ ଗେଣ୍ଡା, ଶାମୁକା
କଇଁଛ ପରି ଲୁଚିଗଲୁ ।
ହଜିଗଲା ଆମର ଚାହାଣି ଓ ଚେତନା
ଅନ୍ଧାର ଭିତରେ ଆମେ ସବୁ ।
ଜୀଅନ୍ତା ଶବ ପାଲଟି ଗଲୁ ।
ଆଉ ସେଠି
ସେଠିକି ବି ବେନ୍ନେଟ୍ ଆସିଥିଲା ।
ଲୋକେ ତା' ସହିତ କରମର୍ଦ୍ଦନ କଲେ ।
ମନଭରି ତା'ର ସାଥୀ ଓ ସହଯାତ୍ରୀ ହେଲେ ।
ତା'ର ଆଲୋକିତ ଅୟନର ରେଖା ଟାଣିଲେ ।
ତା ସହିତ ଫସି ଫସି କଥା ହେଲେ ।
ଛବି ତୋଳିଲେ । ଛାଇ ପରିପିଛା କଲେ ତାକୁ ।
ଲୁଲାବି ଗାଇ ମଜଗୁଲ ହେଲେ ।
ମାତିଲେ ଆଉ ମତାଇଲେ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଦୀର୍ଘ ଏକ ପ୍ରଗାଢ ପ୍ରୀତିର
ଭଙ୍ଗା ପରେ ।
ତାଙ୍କୁ ସାଶ୍ରୁଳ 'ସାୟୋନାରା' କହିଲେ
ସମ୍ବିତରେ ସାଇତି ରଖିଲେ ।
ସ୍ୱପ୍ନ ସବୁକୁ ଡାଉ ରଙ୍ଗରେ ମାଖି
ଗବାକ୍ଷ, ଦ୍ୱାର ଓ ପର୍ଦ୍ଦା
ସବୁ ଖୋଲି ଦେଲେ ।

ସେଇଠୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ
କେତେ ଡେଭିଡ ଲେଭି
ୱିଲିୟାମ୍, ବ୍ରାଡ଼ଫିଲଡ଼୍ ।
ସେମାନେ ଅମୃତ ଅୟନର
ଅଭିଯାତ୍ରୀ ସାଜିଲେ ।
ଅଥଚ ଆମେ ସବୁ
'ଜୀବନ୍ତା ଶବ' ପାଲଟି ଗଲୁ ।'

ରଚନା: କେନ୍ଦୁଝର, ତା- ୧୮.୦୯.୨୦୦୪

ଗଣେଷ ଚତୁର୍ଥୀ

(ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ସୂଚନା ୧୯୭୦ ମସିହାର ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସରେ ବିଚିତ୍ର ଛଟା ତୋଳି ଧୂମକେତୁ ବେନ୍ନେଟ୍ ସାରା ପୃଥିବୀକୁ ଚମକାଇ ଦେଇଥିଲା । ସେହି କାଳରେ ଆମ ଦେଶରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଅନ୍ଧ ବିଶ୍ୱାସ ଜନିତ ଗୁଜବ ଓ ତା'ର ଫାଶୁଳ ପରିଣତି ସହିତ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଜଗତର ପ୍ରକୃତି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଏହି କବିତାରେ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି । ଫଳହେଲା ଶହେ କୋଟି ଜନତାର ଦେଶରେ ଗୋଟିଏ ହେଲେ ଧୂମକେତୁ କେହି ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିଲେନି । ଅଥଚ ଆକାଶ ବୈଚିତ୍ର୍ୟରେ ଅନୁପ୍ରେରିତ ଆମେରିକାର ଡ଼େଭିଡ୍ ଲେଭି ଓ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର ୱିଲିୟାମ ବ୍ରାଡଫିଲଡ୍ ଯଥାକ୍ରମେ ୨୧ ଓ ୧୮ ଟି ଧୂମକେତୁ ଆବିଷ୍କାର କରି ଇତିହାସ ରଚନା କରିଛନ୍ତି ।)

ନୂଆ ଗାଁ, କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଫାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ୍‌ଙ୍କ ନୋବେଲ ଅଭିଭାଷଣ: କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ସ୍ଥାନ-କାଳ ଭିତ୍ତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀର ବିକାଶ

ଓଡ଼ିଆ ଅନୁବାଦ-ଡକ୍ଟର ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା

[ବିଂଶ ଶତକର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରିଚାର୍ଡ୍ ଫିଲିପ୍ସ ଫାଇନମ୍ୟାନ (Richard Phillips Feynman)(11 ମେ 1918 - 15 ଫେବୃୟାରୀ 1988) ଥିଲେ ଏକାଧାରରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷକ, ଶିକ୍ଷକ, ଗଳ୍ପ କଥକ ଓ ବାଦ୍ୟକାର। ନିଜକୁ ଜଣେ କୌତୁକିଆ ଚରିତ୍ର ରୂପେ ଅଭିହିତ କରିବାକୁ ପସନ୍ଦ କରୁଥିବା ଫାଇନମ୍ୟାନ ବହୁ ଭାବରେ ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଋଦ୍ଧିମନ୍ତ କରିଛନ୍ତି। କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ପାଇଁ 1965ର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ସେ ସିନ୍‌ଇଟିରୋ ଟୋମୋନାଗା (Sin-Itiro Tomonaga) ଓ ଜୁଲିଆନ ସ୍ୱିଂଗର (Julian Schwinger) ଙ୍କ ସହ ମିଳିତ ଭାବେ ଲାଭ କରିଥିଲେ। 2018ରେ ଫାଇନମ୍ୟାନଙ୍କ ଜନ୍ମ ଶତବାର୍ଷିକୀ ଉପଲକ୍ଷେ ଡିସେମ୍ବର 11, 1965ରେ ଫାଇନମ୍ୟାନଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ନୋବେଲ ଅଭିଭାଷଣର ଅନୁବାଦ ଏଠାରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଉଛି। ତାଙ୍କର ଅନନ୍ୟ କଥନ ଶୈଳୀ ଏଥିରେ ପ୍ରତିଫଳିତ। ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଭାଷଣଟି Elsevier Publishing Company, Amsterdam ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 1972ରେ ପ୍ରକାଶିତ ପୁସ୍ତକ Nobel Lectures, Physics 1963-1970ରେ ଉପଲବ୍ଧ।]

ଗବେଷଣା ପତ୍ରିକା ପାଇଁ ଆମେ ଯେତେବେଳେ ନିବନ୍ଧ ଲେଖୁ, ତାକୁ ଯଥାସମ୍ଭବ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପ ଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥାଉ। ତଥାପି ଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ କାମର ଆରମ୍ଭରେ ଆମର କିଛି ଭୁଲ ଧାରଣା ଥିଲା କି ନାହିଁ, ପରେ କିଛି ଭୁଲ ରାସ୍ତା ଧରିଥିଲୁ କି ନାହିଁ ଭଳି କଥା ଅନ୍ତରାଳରେ ରହିଯାଏ। ଗବେଷଣା କାଳର ବାସ୍ତବ ଘଟଣାସବୁକୁ ମର୍ଯ୍ୟାଦାର ସହ ପ୍ରକାଶ କରିବାର ସୁଯୋଗ ନଥାଏ। ଅବଶ୍ୟ ଆଜିକାଲି ଏଭଳି ବିଷୟରେ ଆଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି। ପୁରସ୍କାର ଅର୍ଜନ ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କଥା ହୋଇଥିବାରୁ ଆଜିର ଏ ସୁଯୋଗରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ବୌଦ୍ଧିକ ଚର୍ଚ୍ଚା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏଇ ବିଷୟ ସହ ମୋର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସମ୍ପର୍କର କଥା କହିବି। ଆଶାକରୁଛି ସୁଧୀବୃନ୍ଦ ମୋତେ ଏଥିପାଇଁ କ୍ଷମା କରିବେ। ଆହୁରି ମଧ୍ୟ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ତିନି ଜଣ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଥିବାରୁ ଯଦି ସମସ୍ତେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରନ୍ତି, ଶ୍ରୋତାମାନଙ୍କୁ ତାହା ବିରକ୍ତିକର ଲାଗିପାରେ। ଅତଏବ ମୁଁ ଯାହା ଆପଣମାନଙ୍କୁ କହିବି ବୋଲି ଭାବିଛି ସେଥିରେ ରହିଛି ସେହି ବିଚାରକ୍ରମ ଯାହା ମୋତେ ବାଟ କଢ଼ାଇ ଏମିତି ଏକ ଅସମାହିତ ପ୍ରଶ୍ନ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚାଇଲା ଯେଉଁଥିପାଇଁ ମୁଁ ଏହି ପୁରସ୍କାର ଲାଭର ସୁଯୋଗ ପାଇଲି।

ମୁଁ ଜାଣିଛି ଯେ ଏକ ପ୍ରକୃତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିବନ୍ଧ ଅଧିକ ମୂଲ୍ୟବାନ। ମାତ୍ର ତାହା କୌଣସି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରେ। ତେଣୁ ଏଇ ନୋବେଲ ବକ୍ତୃତାରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ମୂଲ୍ୟବାନ କିଛି କହିବାକୁ ଚାହୁଁଛି ଯାହା ଅନ୍ୟ କେଉଁଠି ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ। ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା, ମୋ ବକ୍ତବ୍ୟରେ କିଛି ଆମୋଦ ଦାୟକ ଘଟଣାର ବିଶଦ ବିବରଣୀ ରହିବ ଯାହାର କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ମୂଲ୍ୟ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଚିନ୍ତାଧାରାର କ୍ରମବିକାଶରେ ତାହା ସହାୟକ ହେବନାହିଁ। ମୋ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଅଧିକ ସରସ କରିବା ତା'ର ଏକମାତ୍ର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ।

ଏହି ସମସ୍ୟା ଉପରେ ମୁଁ ପ୍ରାୟ ଆଠ ବର୍ଷ ଧରି କାମ କଲା ପରେ 1947ରେ ତା'ର ଫଳ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା। ଏହାର ମୂଳଦୁଆ ରହିଛି ମାସାଚ୍ୟୁସେଟ୍ସ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ଅଫ୍ ଟେକ୍ନୋଲଜି ଠାରେ । ମୁଁ ସେତେବେଳେ ଜଣେ ଅଣ୍ଡର ଗ୍ରାଜୁଏଟ ଛାତ୍ର ଭାବେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱମାନ ପଢ଼ି ତତ୍କାଳୀନ ମୁଖ୍ୟ ସମସ୍ୟାସବୁକୁ ଆସ୍ତେଆସ୍ତେ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଥାଏ। ଶେଷରେ ମୋର ହୃଦବୋଧ ହେଲା ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱର କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରମୁଖ ମୌଳିକ ସମସ୍ୟା ଯାହାର ସମାଧାନ ସେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସନ୍ତୋଷଜନକ ରୂପ ନେଇନଥିଲା। ହାଇଟଲର ଓ ଡିରାକ ପ୍ରଭୃତିଙ୍କ ପୁସ୍ତକରୁ ଏହା ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲି। ପୁସ୍ତକମାନଙ୍କରେ ଯେଉଁସବୁ ବିଷୟର ପ୍ରମାଣ ଓ ସମାଧାନ ସୁଚାରୁ ରୂପେ ଦିଆଯାଇଥିଲା ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଁ ଠିକ୍ ଭାବେ ବୁଝିପାରୁନଥିଲି, ମାତ୍ର ସେଥିରେ ସ୍ଥାନିତ ମନ୍ତବ୍ୟମାନ ମୋତେ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଲା। ସେଇ ଅପରିପକ୍ୱ ବୟସରେ ମୁଁ ଯାହା ବୁଝି ପାରୁଥିଲି ତା' ହେଉଛି ପ୍ରଚଳିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତର୍ଜମାର ଅସନ୍ତୋଷଜନକ ରୂପକୁ ନେଇ ଲେଖକୀୟ ମନ୍ତବ୍ୟ। ଡିରାକଙ୍କ ପୁସ୍ତକର ଶେଷ ବାକ୍ୟଟି ଏବେ ମଧ୍ୟ ମୋର ମନେ ଅଛି। ସେ ଲେଖିଥିଲେ, "ମନେ ହେଉଛି, ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଛି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଚିନ୍ତାଧାରାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି।" ଏହାକୁ ମୁଁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ ଓ ପ୍ରେରଣା ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲି। ମୁଁ ଭାବିଲି, ଯେହେତୁ ଅନ୍ୟମାନେ ମୁଁ ବାଛିଥିବା ସମସ୍ୟାର ସନ୍ତୋଷଜନକ ସମାଧାନ ପାଇନାହାନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଧ୍ୟାନ ନ ଦେଲେ ଚଳିବ।

ମୋ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜାଣିଲି ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସରେ ଥିବା ସମସ୍ୟାର ଦୁଇଟି ଉତ୍ସ ରହିଛି। ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ନିଜ ଉପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ତଦ୍‌ଜନିତ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ହେଉଛି ଅସୀମ। ଅବଶ୍ୟ ଏ ସମସ୍ୟା କ୍ଲାସିକାଲ ତତ୍ତ୍ୱରେ ମଧ୍ୟ ରହିଛି। ଅନ୍ୟ ଅଡୁଆଟି ହେଉଛି, ଏହି ତତ୍ତ୍ୱରେ ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ର (field) ବିଚାରକୁ ଆସେ ତା'ର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସଂଖ୍ୟା (degree of freedom) ହେଉଛି ଅସଂଖ୍ୟ। ମୋର ଯେତେଦୂର ମନେପଡୁଛି, ସେତେବେଳେ ମୋ ବିଚାର ଏଇଭଳି ଥିଲା: ଏହି କ୍ଷେତ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତୀ ଦୋଳକ (harmonic oscillator) ରୂପକୁ ଯଦି ଏକ ବାକ୍ସ ଭଳି ପରିସରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମିତ କରାଯାଏ ତାହେଲେ ପ୍ରତି ଦୋଳକର ସର୍ବନିମ୍ନ ଶକ୍ତି $(1/2)\,\hbar\omega$ ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ଅସଂଖ୍ୟ ପ୍ରକାରର ଦୋଳନ ସାଙ୍ଗକୁ ଅଗଣିତ ଆବୃତ୍ତି ωର ସମ୍ଭାବନା ଥିବାରୁ ବାକ୍ସ ଭିତରର ଶକ୍ତି ଅସୀମ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ। ପରେ ମୋର ହୃଦବୋଧ ହେଲା ଯେ ଏହା କିନ୍ତୁ ମୂଳ ସମସ୍ୟାର ସଠିକ୍ ଉପସ୍ଥାପନ ନୁହେଁ କାରଣ ଶକ୍ତି ମାପନର ଶୂନ୍ ସ୍ତରକୁ ବଦଳାଇ ଶକ୍ତିର ଅସୀମତାକୁ ଦୂର କରାଯାଇପାରେ। ଯାହା ବି ହେଉ, ମୋର ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଆତ୍ମପ୍ରଭାବ ଓ କ୍ଷେତ୍ରର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସଂଖ୍ୟାର ଅସୀମତା ସହ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ସମସ୍ୟା କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଜଡ଼ିତ।

ମୋତେ ଯେମିତି ପରିଷ୍କାର ଜଣାଗଲା ଯେ କଣିକାର ନିଜ ଉପରେ ନିଜ ପ୍ରଭାବ ବା ଅନ୍ୟ ଭାବରେ କହିଲେ, ଯେଉଁ କଣିକା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ସେଇ କଣିକା ଉପରେ ସେଇ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ – ଏଭଳି ଧାରଣା ଅନାବଶ୍ୟକ – ବାସ୍ତବରେ ଏହା ଏକ ପ୍ରକାର ନିର୍ବୋଧତା। ତେଣୁ ମୁଁ ଧରିନେଲି ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟିଏ ନିଜକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେନାହିଁ, କେବଳ ଅନ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ। ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ଷେତ୍ର ବୋଲି କିଛି ନାହିଁ। ଯଦି ସମସ୍ତ ଚାର୍ଜ ଗୋଟିଏ ମିଳିତ ସାଧାରଣ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି ଏବଂ ସେଇ ସାଧାରଣ କ୍ଷେତ୍ର ସେଇସବୁ ଚାର୍ଜମାନଙ୍କ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ, ତେବେ ପ୍ରତିଟି ଚାର୍ଜ ନିଜକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବ। ଭୁଲ୍ ତାହେଲେ ଏଇଠି – କ୍ଷେତ୍ର ହିଁ ନାହିଁ। ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜର ଦୋଳନ ହେଲେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜ କିଛି ସମୟ ପରେ ଦୋଳିତ ହେବ। ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ରହିବ, ମାତ୍ର ସାମାନ୍ୟ ସମୟାନ୍ତର ସହ। ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜର ଗତି ସହ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚାର୍ଜକୁ ଯୋଡୁଥିବା ବଳର ନିୟମରେ ଏହି ସମୟାନ୍ତର ସାମିଲ ହେବ। ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜ କମ୍ପିତ ହେଲେ ଅନ୍ୟ ଚାର୍ଜଟି ଟିକିଏ ପରେ କମ୍ପିତ ହେବ। ସୂର୍ଯ୍ୟର ପରମାଣୁ କମ୍ପିତ ହେବାର ଆ୦ ମିନିଟ ପରେ ମୋ ଆଖିର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ କମ୍ପିତ ହେବ, ସେ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ।

ଏଇ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଏକ ବିଶେଷ ଆକର୍ଷଣ ହେଉଛି, ଏହା ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟିଯାକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଏକସଙ୍ଗରେ ହୋଇଯିବ। ପ୍ରଥମତଃ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ନିଜ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଉ ନଥିବାରୁ ତା'ର ସ୍ୱଶକ୍ତି (self-energy) ରହିବ ନାହିଁ! ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, କ୍ଷେତ୍ରର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସଂଖ୍ୟା ଅସଂଖ୍ୟ ହେବନାହିଁ ଯେହେତୁ ମୂଳରୁ କ୍ଷେତ୍ର ହିଁ ନାହିଁ। ଅନ୍ୟଥା, ଯଦିବି କ୍ଷେତ୍ର ରହିଛି ବୋଲି ଧରି ନିଆଯାଏ, ତାହା ତାକୁ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ବସ୍ତୁର ଗତିବିଧି ଉପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ନିର୍ଭର କରିବ, ଅତଏବ କ୍ଷେତ୍ରର ନିଜସ୍ୱ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସଂଖ୍ୟା କିଛି ରହିବ ନାହିଁ। ଏହା ଦ୍ୱାରା ଅସଂଖ୍ୟ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସଂଖ୍ୟା ଜନିତ ସମସ୍ୟା ଦୂର ହୋଇଯିବ। ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷରେ, ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଆଲୋକ ଦେଖୁ, ଆମେ ତା'ର ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ବସ୍ତୁକୁ ମଧ୍ୟ "ଦେଖୁ"। ଆମେ କେବଳ ଆଲୋକକୁ ଦେଖୁନାହୁଁ (ଅବଶ୍ୟ ନିକଟ ଅତୀତରେ ଏଭଳି କିଛି ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗର ସୂଚନା ମିଳିଛି ଯାହାର ଆପାତତଃ ଉତ୍ସ କିଛି ନାହିଁ)।

ତେଣୁ ମୋ ଯୋଜନାର ପ୍ରଥମ ପଦକ୍ଷେପ ସ୍ୱରୂପ କ୍ଲାସିକାଲ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲି। କ୍ଲାସିକାଲ ତତ୍ତ୍ୱରେ ରହିଥିବା ଅସୀମ ସ୍ୱଶକ୍ତିର ଦୂରୀକରଣ ପରେ ତା'ର କ୍ୱାଣ୍ଟମୀକରଣ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ହୋଇଯିବ ବୋଲି ମୋର ଆଶା ଥିଲା।

ଏଇଠାରୁ ଆରମ୍ଭ। ଚିନ୍ତାଧାରାଟି ଏତେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ମାର୍ଜିତ ଥିଲା ଯେ ମୁଁ ତା'ର ଗଭୀର ପ୍ରେମରେ ପଡ଼ିଗଲି। ଅନେକଟା ଯୁବତୀଙ୍କ ପ୍ରେମରେ ପଡ଼ିଲା ଭଳି। ପ୍ରେମିକାଙ୍କୁ ଭଲ କରି ନ ଜାଣିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କର ଦୋଷ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏନାହିଁ। ପ୍ରେମରେ ନିବିଡ଼ତା ଓ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଥିଲେ ସମୟକ୍ରମେ ଦୋଷଗୁଡ଼ିକ ଆପେ ଜାଣି ହୋଇଯାଏ। ସେଇଭଳି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସତ୍ତ୍ୱେ ମୋର ଯୁବସୁଲଭ ଉଦ୍ଦାମତା ମୋତେ ସେହି ତତ୍ତ୍ୱ ସହ ଜଡ଼ାଇ ରଖିଲା।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ତା'ପରେ ମୁଁ ଗ୍ରାଜୁଏଟ ସ୍କୁଲକୁ ଆସିଲି। ସେଇଠି ଏକ ସମୟରେ ଜାଣିଲି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଆତ୍ମପ୍ରଭାବ ନାହିଁ ବୋଲି କହିବା କାହିଁକି ଭୁଲ। ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଗତିକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଇଲେ ତାହା ଶକ୍ତି ବିକିରଣ କରେ ଏବଂ ତା'ର ଭରଣା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡ଼େ। ଯେଉଁ ବଳ ବିରୋଧରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଏ ତା'ର ନାମ ହେଉଛି ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧ ବଳ। ଲରେଞ୍ଜଙ୍କ ଗଣନା ଅନୁସାରେ ଏହି ଅତିରିକ୍ତ ବଳର ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ନିଜେ ଉପରେ ନିଜର କ୍ରିୟା। ଏହି କ୍ରିୟାର ପ୍ରଥମ ପଦଟି ଏକ ପ୍ରକାର ଜଡ଼ତ୍ୱ (inertia)ର ସୂଚନା ଦିଏ (ଅବଶ୍ୟ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଏହା ସନ୍ତୋଷଜନକ ନୁହେଁ) ଯାହାର ମୂଲ୍ୟ ଏକ ବିନ୍ଦୁସମ ଚାର୍ଜ ପାଇଁ ଅସୀମ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପଦଟି ଶକ୍ତିକ୍ଷୟର ହାର ଦର୍ଶାଏ, ଯାହା ଏକ ବିନ୍ଦୁସମ ଚାର୍ଜର ଶକ୍ତି ବିକିରଣ ହାର ସଙ୍ଗେ ସମାନ। ଅତଏବ, ମୁଁ ଯଦି କହେ ଚାର୍ଜର ଆତ୍ମପ୍ରଭାବ ନାହିଁ ତାହେଲେ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧ ବଳ ଅନ୍ତର୍ଧାନ ହୋଇଯିବ।

ଅତଏବ, ଗ୍ରାଜୁଏଟ ସ୍କୁଲରେ ପହଞ୍ଚିଲା ପରେ ନିଜ ବିଚାରର ତ୍ରୁଟି ମୋତେ ଜଣାପଡ଼ିଗଲା। ମାତ୍ର ତାକୁ ମୁଁ ଏତେ ଭଲପାଇ ବସିଥିଲି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ତା'ରି ଭିତରେ ରହିଛି ବୋଲି ତା'ପରେ ମଧ ଭାବୁଥିଲି। ତେଣୁ ମଝିରେ ମଝିରେ ତାକୁ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିବାର ବାଟ ଖୋଜୁଥିଲି। ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧ ପାଇବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ତ୍ୱରଣ ବେଳେ ତା ଉପରେ କିଛି ଗୋଟିଏ କ୍ରିୟାର ଆରୋପଣ କରିବାକୁ ହେବ। କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟିଏ ଯଦି କେବଳ ଅନ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥାଏ ତେବେ ଏହି କ୍ରିୟାର ଉତ୍ସ ଅନ୍ୟ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ହେବାକୁ ବାଧ। ଦିନେ ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲର ମୋତେ ଦେଇଥିବା ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନରେ ଆଉ ଆଗକୁ ବଢ଼ିନପାରି ସେହି କ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ଏକ ଆକଳନ କରିବସିଲି। ଧରାଯାଉ ମୋ ପାଖରେ ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜ ଅଛି। ପ୍ରଥମଟିକୁ ଉତ୍ସ ବୋଲି ଧରିନେଇ ତାକୁ ଆନ୍ଦୋଳିତ କଲି ଯାହା ଫଳରେ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଆନ୍ଦୋଳିତ ହେବ, ମାତ୍ର ଆନ୍ଦୋଳିତ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚାର୍ଜଟି ପ୍ରଥମଟିକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବ। ମୁଁ ପ୍ରଥମ ଚାର୍ଜ ଉପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚାର୍ଜର ଏହି ପଶ୍ଚାତ୍ ପ୍ରଭାବର ଏକ ଆକଳନ କଲି ଏବଂ ଆଶା କଲି ଯେ ମୂଳ ପ୍ରଭାବ ସହ ତାହା ମିଶି ଆବଶ୍ୟକ ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧ ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରିବ। ଏଥିରୁ କିନ୍ତୁ ଆଶାନୁରୂପ ଫଳ ପାଇଲି ନାହିଁ। ମୁଁ ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲରଙ୍କୁ ଦେଖାକରି ମୋ ଧାରଣା କଥା କହିଲି। ସେ ଉତ୍ତର ଦେଲେ - ଠିକ୍ ଅଛି, ମାତ୍ର ଦୁଃଖର କଥା, ତୁମର ଏଇ ଦୁଇ ଚାର୍ଜ ଜଡ଼ିତ ସମସ୍ୟାର ତୁମେ ପାଇଥିବା ଉତ୍ତର ଦ୍ୱିତୀୟ ଚାର୍ଜର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ଚାର୍ଜ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବ ଏବଂ ଦୁଇ ଚାର୍ଜ ଭିତର ଦୂରତା Rର ବର୍ଗ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ହେବ, ଅଥଚ ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧ ବଳ ଏଥିରୁ କୌଣସିଟି ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହେଁ। ମୁଁ ଭାବିଲି ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲର ନିଶ୍ଚୟ ନିଜେ ସେଇ ଗଣନାଟି କରିଥିବେ। ମାତ୍ର ମୁଁ ପ୍ରଫେସର ହେବା ପରେ ଅନୁଭବ କଲି ଯେ ଯେଉଁ କାମ କରିବାକୁ ଜଣେ ଗ୍ରାଜୁଏଟ ଛାତ୍ର ଏକାଧିକ ସପ୍ତାହ ନିଏ, ତାକୁ ଜଣେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରଫେସର ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଧରିନେଇପାରିବେ। ସେ ମଧ ଆଉ ଏକ ସୂଚନା ଦେଲେ ଯାହା ମୋତେ ଚିନ୍ତାରେ ପକାଇଲା। ଯଦି ମୂଳ ଚାର୍ଜକୁ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଚାର୍ଜ ପ୍ରାୟ ସମ ଘନତ୍ୱରେ ଘେରି ରହେ, ତାହେଲେ Rର ବର୍ଗର ପ୍ରତିଲୋମୀ ପ୍ରଭାବ ମୌଳିକ ଆୟତନରୁ ଆସୁଥିବା R^2 ଦ୍ୱାରା କଟିଯିବ ଏବଂ ସାମଗ୍ରିକ ଫଳ ମୌଳିକ ଆୟତନର ମୋଟେଇ ସହ ସମାନୁପାତୀ ହେବ ଯାହାର ମୂଲ୍ୟ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅସୀମ ହୋଇଯିବ। ଅର୍ଥାତ୍ ମୂଳ ଉତ୍ସ ଉପରେ ସମୁଦାୟ ପଶ୍ଚାତ୍ ପ୍ରଭାବ ଅସୀମ ହେବ। ଶେଷରେ ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲର କହିଲେ - ତୁମେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ଭୁଲିଯାଉଛ; ପ୍ରଥମ ଚାର୍ଜର ତ୍ୱରଣ ହେବାର କିଛି ସମୟ ପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚାର୍ଜ ପ୍ରଭାବିତ ହେବ ଏବଂ ପ୍ରଥମ ଚାର୍ଜ ଉପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚାର୍ଜର ପଶ୍ଚାତ୍ ପ୍ରଭାବ ଆହୁରି ବିଳମ୍ବିତ ହେବ; ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ କହିଲେ, ତୁମେ ଖୋଜୁଥିବା କ୍ରିୟାଟି ଘଟିବ ଏକ ଭିନ୍ନ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ। ଏହା ଶୁଣିବା ମାତ୍ରେ ମୁଁ ନିଜର ନିର୍ବୋଧତା ବୁଝିପାରିଲି। ମୁଁ ଯାହାର ବର୍ଣ୍ଣନା ଓ ଗଣନା କରିଥିଲି ତାହା ଥିଲା ସାଧାରଣ ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକ, ବିକିରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନୁହେଁ।

ମାତ୍ର ମୋର ନିର୍ବୋଧତା ତୁଳନାରେ ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲରଙ୍କ ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତା ଥିଲା ବହୁ ପ୍ରଖର । ତାଙ୍କ ଆଲୋଚନାରୁ ଏମିତି ମନେ ହେଲା ସେ ଯେମିତି ସବୁ କିଛି ପୂର୍ବରୁ ନିଜେ କରିସାରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ଆସିଛନ୍ତି। ମାତ୍ର ସେମିତି କିଛି ହୋଇନଥିଲା ବରଂ ଆଲୋଚନା ଓ ଗଣିତ ସେ ଏକାଠି କରିଚାଲିଲେ। ସେ କହିଲେ, ପ୍ରଥମତଃ ଧରିନିଆଯାଉ ଯେ ଅବଶୋଷକ (absorber) ଭିତରର ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକର ଫେରନ୍ତା କ୍ରିୟା ଉଭୟ ଅଗ୍ରଗାମୀ (advanced) ଏବଂ ସାଧାରଣ ବିଳମ୍ବିତ (delayed) ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକୀୟ ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ଉତ୍ସ ଠାରେ ପହଞ୍ଚୁଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ନିୟମ ସମୟର ଉଭୟ ଅଗ୍ରଗତି ଓ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ଗତି ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ। ସେତେବେଳକୁ ମୁଁ ଅନ୍ତତଃ ଏତକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜାଣିସାରିଥିଲି ଯେଉଁଥିପାଇଁ ମୋ ପାଟିରୁ ବାହାରିଲା ନାହିଁ, "ଆରେ, ଇଏ କେମିତି ସମ୍ଭବ?" ଏବେ ଅବଶ୍ୟ ସବୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଓ ବୋର୍‌ଙ୍କୁ ପଢ଼ି ଜାଣନ୍ତି ଯେ ମୂଳରୁ ବିରୋଧାଭାସୀ ମନେ ହେଉଥିବା କିଛି ଧାରଣା ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଓ ପରୀକ୍ଷାତ୍ମକ ଅନୁଶୀଳନ ପରେ ସ୍ୱାଭାବିକ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ହୋଇଯାଏ। ତେଣୁ ପଶ୍ଚାତ୍ କ୍ରିୟା ପାଇଁ ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗର ବ୍ୟବହାର ମୋତେ କିମ୍ବା ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲରଙ୍କୁ ଅଡୁଆ ଲାଗିଲା ନାହିଁ। ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ହେଉଛି ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ସମୀକରଣ ସମୂହର ଏକ ନିଷ୍କର୍ଷ ଯାହାର ବ୍ୟବହାର ପୂର୍ବରୁ ହୋଇନଥିଲା।

ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲର ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସଠିକ୍ ମୁହୂର୍ତ୍ତକୁ ଫେରାଇ ଆଣିଲେ। ତା'ପରେ କହିଲେ: ଅବଶୋଷକରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଥିଲେ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ n ବିଚାରକୁ ଆସିବ ଏବଂ ଅବଶୋଷକ ଭିତର ଦେଇ ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଥିବା ବିଳମ୍ବିତ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସାମାନ୍ୟ ବଦଳିବ। ଏବେ ଆମେ ଯଦି ଧରିନେବା ଯେ ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ-ବିହୀନ ଅବଶୋଷକରୁ ଫେରୁଛି (କାହିଁକି? ମୋତେ ଜଣା ନାହିଁ, ଧରି ନିଆଯାଉ ସେମିତି ହେଉଛି) ତାହେଲେ ଫେରନ୍ତା ଓ ମୂଳ ସିଗନାଲ ଭିତରେ ପ୍ରାବସ୍ଥା (phase) ର କ୍ରମଶଃ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ, ଯେମିତିକି ଏ ଦୁଇଟି ସିଗନାଲ ଗୋଟିଏ ସୀମିତ ମୋଟେଇଯୁକ୍ତ ପରିସର, ପ୍ରଥମ ତରଙ୍ଗ ଜୋନ୍ (wave zone)ରୁ ଆସୁଛି। (ଆଉ ଟିକିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରି କହିଲେ, ସେଇ ମୋଟେଇ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁଠି ମାଧମରେ ପ୍ରାବସ୍ଥା ଶୂନ୍ୟାବସ୍ଥା ତୁଳନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ବଦଳିବ, ଏହି ମୋଟେଇ $\lambda/(n-1)$ ପ୍ରତି ସମାନୁପାତୀ ହେବ। ଯଦି ଏଠାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା କମ୍ ହୁଏ, ପ୍ରତିଟିର ଅବଦାନ କମ୍ ହେବ, ମାତ୍ର ସଂପୃକ୍ତ ସ୍ତରର ମୋଟେଇ ଅଧିକ ହେବ କାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା କମିଲେ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଓ 1ର ବ୍ୟବଧାନ କମ୍ ହୁଏ। ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକର ଚାର୍ଜ ଯଦି ଅଧିକ ହୁଏ, ପ୍ରତିଟିର ଅବଦାନ ବଢ଼ିବ, ମାତ୍ର ସଂପୃକ୍ତ ସ୍ତରର ମୋଟେଇ କମିଯିବ କାରଣ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଅଧିକ ହେବ। ଆମେ ଯେତେବେଳେ ଏହାର ଆକଳନ କଲୁ, (ସଠିକ୍ ସାଂଖ୍ୟିକ ମୂଲ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଅବହେଳା କରିଥିଲୁ) ସତକୁସତ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଉତ୍ସଠାରେ ପଶ୍ଚାତ୍ କ୍ରିୟା ଅବଶୋଷକରେ ଥିବା ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ ଉପରେ ଆଦୌ ନିର୍ଭର କରୁନାହିଁ। ଅଧିକନ୍ତୁ, ଏହା ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧର ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିରୂପ ଦେଖାଇଲା, କିନ୍ତୁ ତା'ର ପରିମାଣର ସଠିକତା ଅପ୍ରମାଣ୍ୟ ରହିଲା। ଆଲୋଚନାକୁ ଏଇଠି ରଖି ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲର ମୋତେ ଦୁଇଟି ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ଘରେ କରି ଆଣିବାକୁ ଆଦେଶ ଦେଲେ: ପ୍ରଥମତଃ, ସଠିକ ପରିମାଣର ପଶ୍ଚାତ୍ କ୍ରିୟା ପାଇଁ କେଉଁ ପରିମାଣର ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗ ଓ ବିଳମ୍ବିତ ତରଙ୍ଗ ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, ପରୀକ୍ଷଣ ଚାର୍ଜ (test charge)ଟିଏ ଉତ୍ସ ନିକଟରେ ରଖିଲେ ଅଗ୍ରଗାମୀ ପ୍ରଭାବର ରୂପରେଖ କେମିତି ହେବ? ଯଦି ସବୁ ଚାର୍ଜର ଅଗ୍ରଗାମୀ ତଥା ବିଳମ୍ବିତ ପ୍ରଭାବ ଥାଏ, ତାହେଲେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଚାର୍ଜଟି ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଥିବା ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ନହେବ କାହିଁକି?

ମୋର ସମାଧାନ ଦର୍ଶାଇଲା ଯେ ପ୍ରତି ଚାର୍ଜର କ୍ଷେତ୍ର ପାଇଁ ଯଦି ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ରୂପ ବିଚାର କରାଯାଏ ତାହେଲେ ସଠିକ୍ ଉତ୍ତର ମିଳିବ। ଅର୍ଥାତ୍, ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ସମୀକରଣର କାଳ-ସମମିତ ସମାଧାନ (time-symmetric solution) ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେବ। ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତରରେ ଦେଖିଲି ଉତ୍ସର ନିକଟରେ ଅଗ୍ରଗାମୀ ପ୍ରଭାବ କିଛି ନାହିଁ ଯଦିଓ ଉତ୍ସର ଅଗ୍ରଗାମୀ କ୍ଷେତ୍ର ରହିଛି। ତା'ର କାରଣ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିହେବ। ମନେକର ଉତ୍ସ ଠାରୁ ଦଶ ଆଲୋକ ସେକେଣ୍ଡ ଦୂରରେ ଏକ ଗୋଲାକାର ଅବଶୋଷୀ କାଛ ତାକୁ ଘେରି ରହିଛି ଏବଂ ପରୀକ୍ଷଣ ଚାର୍ଜଟି ଉତ୍ସର ଡାହାଣକୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ଦୂରରେ ରହିଛି। ତା'ହେଲେ ପରୀକ୍ଷଣ ଚାର୍ଜର ଦୂରତା କାଛର କିଛି ଅଂଶଠାରୁ ଏଗାର ସେକେଣ୍ଡ ହେବାବେଳକୁ ଅନ୍ୟ ଅଂଶରୁ ନଅ ସେକେଣ୍ଡ ହେବ। ଉତ୍ସର ସମୟ $t = 0$ ବେଳର କ୍ରିୟା ସମୟ +10 ବେଳକୁ କାଛ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇବ। କାଛର ଅଗ୍ରଗାମୀ ପ୍ରଭାବ ପରୀକ୍ଷଣ ଚାର୍ଜ ଉପରେ ଏଗାର ସେକେଣ୍ଡ ପୂର୍ବରୁ ବା $t = -1$ରେ ପହଞ୍ଚିବ। ଠିକ୍ ଏଇ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଉତ୍ସରୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗ ପରୀକ୍ଷଣ ଚାର୍ଜଠାରେ ପହଞ୍ଚିବ। ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରଭାବ ସମାନ ଓ ବିପରୀତମୁଖୀ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ନାକଚ କରଦେବ! ପରେ, ସମୟ +1ରେ ପରୀକ୍ଷଣ ଚାର୍ଜଠାରେ ଉତ୍ସ ଓ କାଛ ଉଭୟର ପ୍ରଭାବ ପୁଣିଥରେ ସମାନ ହେବ, ମାତ୍ର ସମମୁଖୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଏ ଦୁଇଟି ଏକାଠି ମିଶି ଉତ୍ସର ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ତରଙ୍ଗକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଳମ୍ବିତ ତରଙ୍ଗ ରୂପ ଦେବ।

ଏଥିରୁ ଏଇ ସମ୍ଭାବନାର ସୂଚନା ମିଳିଲା ଯେ ଯଦି ଆମେ ଧରିନେଉ ଯେ ସବୁ କ୍ରିୟା ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ସମୀକରଣର ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ସମାଧାନର ସମାହାର ଜରିଆରେ ହୁଏ ଏବଂ ସମସ୍ତ ଉତ୍ସ ବିକିରଣ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଆଲୋକ ତାଙ୍କ ଚାରିପାଖରେ ଘୋଡ଼ାଇ ହୋଇଥିବା ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ବିଶୋଷିତ ହୁଏ, ତାହେଲେ ଅବଶୋଷକର ଚାର୍ଜ ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ଉତ୍ସ ଉପରେ ପଶ୍ଚାତ୍ କ୍ରିୟା କରି ବିକିରଣ ପ୍ରତିରୋଧ ସୃଷ୍ଟି କରିବ।

ଏଇ ସବୁ କଥାକୁ ଯାଞ୍ଚ କରିବା ପାଇଁ ବେଶ୍ କିଛି ମାସ ଲାଗିଗଲା। ମୋତେ ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ ହେଲା ଯେ ଫଳାଫଳ ଧାରକର ଆକାର ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହେଁ, ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଠିକ୍, ଏବଂ ସାମଗ୍ରିକ ଅଗ୍ରଗାମୀ ପ୍ରଭାବ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବାସ୍ତବରେ ଶୂନ୍ ହେଉଛି। ଆମ ଗଣନାର ଦକ୍ଷତା ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛତା ବୃଦ୍ଧି କରିବାକୁ ଆମେ ଯଥାସମ୍ଭବ ଚେଷ୍ଟା କଲୁ। ତା'ର ବିଶଦ ବିବରଣୀ ଦେଇ ଆପଣମାନଙ୍କୁ ବିରକ୍ତ

Digitized by PPRACHIN, SOA

କରିବି ନାହିଁ। ଅବଶ୍ୟ, ଅଗ୍ରଗାମୀ ତରଙ୍ଗର ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁଁ ବେଶ୍ ଗୁଡ଼ିଏ ଆପାତ ବିରୋଧାଭାସର ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା, ମାତ୍ର ସେସବୁର ସମାଧାନ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ହୋଇଗଲା। ଫଳରେ ଆମ ତତ୍ତ୍ୱରେ କିଛି ଯୌକ୍ତିକ ବିଭ୍ରାନ୍ତି ରହିଲା ନାହିଁ ଏବଂ ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସନ୍ତୋଷଜନକ ରୂପ ଗ୍ରହଣ କଲା।

ଆମେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲୁ ଯେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଉପାୟରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରୁଛି। ସେଇଟି ହେଉଛି, ସର୍ବନିମ୍ନ କର୍ମ ନିୟମ (principle of least action)। ମୋର ମୂଳ ଯୋଜନା ଥିଲା ସବୁକୁ ସିଧାସଳଖ କଣିକାର ଗତି ରୂପରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା। ଏଣୁ ଏଇ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱର ଚର୍ଚ୍ଚା କ୍ଷେତ୍ରର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ କରିବାକୁ ଚାହିଁଲି। ସେଇଭଳି ଏକ କର୍ମର ରୂପ ଆମକୁ ମିଳିଗଲା ଯାହା କେବଳ ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା ଏବଂ ଯାହାର ବିଚଳନ (variation)ରୁ ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକର ଗତି ସମୀକରଣ ମିଳିଲା। ଏହି କର୍ମ A ର ଗାଣିତିକ ରୂପ ହେଉଛି

$$A = \sum_{i} m_i \int \left(\dot{X}_\mu^i \dot{X}_\mu^i\right)^{\frac{1}{2}} d\alpha_i + \frac{1}{2}\sum_{\substack{ij \\ i\neq j}} e_i\, e_j \iint \delta\left(I_{ij}^2\right) \dot{X}_\mu^i(\alpha_i) \dot{X}_\mu^j(\alpha_j) d\alpha_i d\alpha_j \qquad (1)$$

ଏଠାରେ

$$I_{ij}^2 = \left[X_\mu^i(\alpha_i) - X_\mu^j(\alpha_j)\right]\left[X_\mu^i(\alpha_i) - X_\mu^j(\alpha_j)\right]$$

ଏବଂ $X_\mu^i(\alpha_i)$ ହେଉଛି କଣିକା iର ଚତୁର୍ବିମ ଭେକ୍ଟର ସ୍ଥିତି ଯାହା କୌଣସି ଏକ ପ୍ରାଚଳ α_iର ଫଳନ ରୂପେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି। $\dot{X}_\mu^i(\alpha_i)$ ହେଉଛି $dX_\mu^i(\alpha_i)/d\alpha_i$। ପ୍ରଥମ ରାଶିଟି ହେଉଛି ସମୁଚିତ କାଳ(proper time)ର ସମାକଳ (integral), m_i ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ମୁକ୍ତ କଣିକାର ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଜନିତ ସାଧାରଣ କ୍ରିୟା। (ପୁନରାବୃତ୍ତି ହେଉଥିବା ସୂଚକ μ ଉପରେ ସାଧାରଣ ଭାବେ ପ୍ରଯୋଜ୍ୟ ସମଷ୍ଟି ନିୟମ ଏଠାରେ ଲାଗୁ କରାଯାଇଛି।) ଦ୍ୱିତୀୟ ରାଶିଟି ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ଦର୍ଶାଉଛି। ଏଥିରେ ପ୍ରତି ଯୋଡ଼ା ଚାର୍ଜର ସମଷ୍ଟିକରଣ ହୋଇଛି, ପ୍ରତି ଯୋଡ଼ାକୁ ଥରେ ଗଣିବା ପାଇଁ ଗୁଣକ ½ ସମ୍ମିଳିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଆତ୍ମକ୍ରିୟାକୁ ଏଡ଼ାଇବା ପାଇଁ $i=j$ ରାଶିକୁ ବାଦ ଦିଆଯାଇଛି। ଆନ୍ତକ୍ରିୟାଟି ହେଉଛି ପଥର ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ସ୍ଥାନ-କାଳ ବ୍ୟବଧାନର ବର୍ଗ I^2 ର ଡେଲ୍ଟା ଫଳନ ଉପରେ ଦ୍ୱୈତ ସମାକଳ। ତେଣୁ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା କେବଳ ସେତିକିବେଳେ ହେବ ଯେତେବେଳେ ଏହି ବ୍ୟବଧାନ ଶୂନ୍ ହେବ, ଅର୍ଥାତ୍ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ଆଲୋକ କୋନ୍ (light cone) ଉପରେ ସଂଘଟିତ ହେବ।

ଯେହେତୁ ଆନ୍ତକ୍ରିୟାଟି ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ରୂପର ସମାହାର, ସର୍ବନିମ୍ନ କ୍ରିୟା ନିୟମକୁ ଆମେ ଏ ପ୍ରକାରେ ଲେଖିପାରିଲୁ। କେବଳ ବିଳମ୍ବିତ ତରଙ୍ଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ହେଉଥିଲେ ଏଭଳି ଲେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ।

ତା'ହେଲେ, ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଲାସିକାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ଏଇ ସରଳ ଆକାର ଭିତରେ ନିହିତ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ। ଏହା ଦେଖିବାକୁ କେବଳ ସୁଗଠିତ ନୁହେଁ, ସଠିକ୍ ବୋଲି ଅନ୍ତତଃ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଭାବେ ମନେ ହେବ। ଏଥିରେ ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ପ୍ରଭାବ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ବେଳେ କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ର ପରିଦୃଶ୍ୟ ନୁହେଁ। ସମଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ $i=j$ ରାଶିକୁ ବାଦ ଦେବାରୁ ଆତ୍ମକ୍ରିୟା ଅନ୍ତର୍ହିତ ହେଲା ଏବଂ ଅସୀମ ଆତ୍ମଶକ୍ତି ଜନିତ ସମସ୍ୟା ରହିଲା ନାହିଁ। ଏଇଟା ହିଁ ତାହେଲେ କ୍ଲାସିକାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସରୁ ଅସୀମିତ ରାଶି ହଟାଇବା ପାଇଁ ଏକ ଆକାଙ୍‌କ୍ଷିତ ଉପାୟ।

ଅବଶ୍ୟ କେହି ଚାହିଁଲେ କ୍ଷେତ୍ରର ପୁନରୁସ୍ଥାପନ କରିପାରିବେ, ମାତ୍ର ପ୍ରତି କଣିକା ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କ୍ଷେତ୍ରର ହିସାବ ରଖିବାକୁ ହେବ କାରଣ ଗୋଟିଏ କଣିକା ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଉପଯୁକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ର ପାଇବା ପାଇଁ ନିଜ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ବାଦ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ। ସବୁ କଣିକାର ଅବଦାନ ବହନ କରୁଥିବା ସାର୍ବଜନୀନ କ୍ଷେତ୍ର ଏଥିପାଇଁ ଅନୁପଯୁକ୍ତ। ଏ ପ୍ରକାର ଧାରଣା ପୂର୍ବରୁ ଫ୍ରେଙ୍କଲ (Frenkel) ଦେଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଆମେ ଫ୍ରେଙ୍କଲ କ୍ଷେତ୍ର ବୋଲି ନାମିତ କଲୁ। କଣିକାମାନଙ୍କର କେବଳ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଦର୍ଶାଉଥିବା ତତ୍ତ୍ୱ ଫ୍ରେଙ୍କଲ କ୍ଷେତ୍ରର ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ରୂପର ଅନୁରୂପ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନ (electrodynamics)ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ପୂର୍ବରୁ ବହୁ ପ୍ରକାର ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଇଥିଲା। ସେଥିରୁ ଯେଉଁ କେତେକ ଆମ ଆଲୋଚନାକୁ ଆସିଥିଲା, ତା ଭିତରୁ ଗୋଟିକର ବିବରଣୀ ମୁଁ ଦେବାକୁ ଚାହିଁବି। ତଦନୁସାରେ ଆନ୍ତକ୍ରିୟାରେ ଥିବା ଡେଲ୍ଟା ଫଳନ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଫଳନ ଯଥା $f(I_{ij}^2)$ର ବ୍ୟବହାର ଯାହା ଡେଲ୍ଟା ଫଳନ ଠାରୁ କମ୍ ତୀକ୍ଷ୍ଣ। ଦୁଇ ଚାର୍ଜର ବ୍ୟବଧାନ ଏକଦମ୍ ଶୂନ୍ ହେଲେ ହିଁ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ଘଟିବାର ଯେଉଁ ବିଧାନ ଥିଲା ଏହା ଦ୍ୱାରା ତା'ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା। ଧରାଯାଉ, କେବଳ $z=0$ ପାଖାପାଖି ଓ a^2 ବ୍ୟବଧାନ ଭିତରେ ଫଳନ $f(z)$ର ମୂଲ୍ୟ ଅଧିକ। ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ସେତିକିବେଳେ ଘଟିବ ଯେତେବେଳେ $(T^2 - R^2)$ର ମୂଲ୍ୟ a^2ର ମୂଲ୍ୟ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ ହେବ। ଏଠାରେ T ଓ R ହେଉଛି ଯଥାକ୍ରମେ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନ ଓ ଚାର୍ଜଦ୍ୱୟର ପାରସ୍ପରିକ ଦୂରତା। ଏହା ଆମ ଅଭିଜ୍ଞତାର ଅନୁରୂପ ନୁହେଁ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ। ମାତ୍ର a ଯଦି 10^{-13} cm ଭଳି ସ୍ୱଳ୍ପ ଦୂରତା ହୁଏ, ତାହେଲେ କ୍ରିୟାର ବିଳମ୍ବିତ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ T ହେବ $\sqrt{R^2 \pm a^2}$, କିମ୍ବା $R >> a$ କ୍ଷେତ୍ରରେ $T \approx R \pm a^2/2R$। ଅର୍ଥାତ୍ ଆନ୍ତଚାର୍ଜ ଦୂରତ୍ୱ ବଢ଼ିବା ସହ ସମୟ T ଓ ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ଆଦର୍ଶ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟ R ଭିତରର ବ୍ୟବଧାନ କମିବ। ଅତଏବ ଜନିତ୍ର, ମୋଟର ପ୍ରଭୃତିର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସମ୍ପର୍କୀୟ ସମସ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ବାସ୍ତବରେ ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନର ଯେଉଁ ସବୁ ପରୀକ୍ଷଣ ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ସମୟରେ ଉପଲବ୍ଧ ଥିଲା, ସେ ସବୁର ଯଥାର୍ଥତା $R \sim 10^{-13}$ cm କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଜାୟ ରହିବ। ଯଦି R ର ମୂଲ୍ୟ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଭଳି ହୁଏ, ତାହେଲେ T ଓ R ଭିତରର ବ୍ୟବଧାନର ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ମୂଲ୍ୟ ହେବ ମାତ୍ର 10^{-26}। ଅର୍ଥାତ୍, ତତ୍ତ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସତ୍ତ୍ୱେ କ୍ଲାସିକାଲ ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନର ସମସ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ମାନ୍ୟତା ବଜାୟ ରଖିବା ସମ୍ଭବ ବୋଲି ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା। ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ଫଳନ f ର ସଠିକ୍ ରୂପ କ'ଣ ହେବ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣା ନଥିଲା ଏବଂ ଏହା କ୍ୱାଣ୍ଟମ ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବେଶ୍ ସମ୍ଭାବନାପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କଲା।

ଆମେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲୁ ଯେ δ କୁ f ଦ୍ୱାରା ବଦଳାଇଲେ ସମଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ $i=j$ ରାଶିର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ହେଉନାହିଁ କାରଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଚାର୍ଜର ସସୀମ ଆତ୍ମକ୍ରିୟାକୁ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ନିଶ୍ଚଳ (relativistically invariant) ରୂପରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲା। ବାସ୍ତବରେ, ପ୍ରମାଣ କରାଯାଇପାରିଲା ଯେ ତ୍ୱରଣ ଅତ୍ୟଧିକ ହୋଇନଥିଲେ ଆତ୍ମକ୍ରିୟାର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ହେବ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ। ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ କୌଣସି ବସ୍ତୁତ୍ୱ m_i ର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ, ବିଦ୍ୟୁତଚୁମ୍ବକୀୟ ଆତ୍ମକ୍ରିୟା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସ୍ଥାନ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବ। ଏସବୁର ଅର୍ଥ ହେଲା, କର୍ମ A ର ଏକ ସରଳତର ରୂପ ସମ୍ବଳିତ ଅନ୍ୟ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ ଆମ ପାଖରେ ରହିଛି। ପ୍ରଥମ ସମୀକରଣରେ କେବଳ ଦ୍ୱିତୀୟ ରାଶି ରହିବ, ସମଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସବୁ i ଓ j ରହିବ, ଏବଂ δ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଫଳନ ରହିବ। ଏଭଳି ଏକ ସରଳ ତତ୍ତ୍ୱ ସାମଗ୍ରିକ ଭାବେ କ୍ଲାସିକାଲ ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ, ଯାହା ମହାକର୍ଷଣ ବ୍ୟତୀତ ସମଗ୍ର କ୍ଲାସିକାଲ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ।

ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ମନେହେଲେ ମଧ୍ୟ ମୁଁ ଏକାଧିକ ବିକଳ୍ପ ତତ୍ତ୍ୱ ଏକାଠି ଆଲୋଚନା କରୁଛି। ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ହେଉଛି, ଏତିକିବେଳକୁ ଏସବୁ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ଭାବନା ରୂପେ ଆମ ମନରେ ଥିଲା। କ୍ଲାସିକାଲ ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନ ଜନିତ ସମସ୍ୟାର ଏକାଧିକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମାଧାନ ଉପଲବ୍ଧ ଥିଲା ଏବଂ ଏ ଭିତରୁ କୌଣସିଟିକୁ ମଧ୍ୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନ ଜନିତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବିନ୍ଦୁ ଭାବେ ନିଆଯାଇପାରନ୍ତା।

ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ସେତେବେଳକୁ ପ୍ରଚଳିତ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଭୌତିକ ବିଚାରଧାରା ସହ ମୁଁ ପରିଚିତ ହେଲିଣି। ପ୍ରଚଳିତ ପଦ୍ଧତିରେ ଆଲୋଚ୍ୟ ପ୍ରସଙ୍ଗର ସମୟ ଭିତ୍ତିକ ଚର୍ଚ୍ଚା ବିଶଦ ଭାବେ କରାଯାଇଥାଏ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଏଇ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ କ୍ଷେତ୍ରର ମୂଲ୍ୟ ଜଣାଥିଲେ ପର ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ତା'ର ମୂଲ୍ୟ ଏକ ଅବକଳନାତ୍ମକ ସମୀକରଣ (differential equation)ରୁ ମିଳିଯିବ, ଇତ୍ୟାଦି। ଏଇ ସମୟ-ଅବକଳନ ପଦ୍ଧତିକୁ ମୁଁ ହାମିଲଟନ ପଦ୍ଧତି ବୋଲି କହିବି। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, ଆମ ପଦ୍ଧତିରେ (ଯେମିତିକି ପ୍ରଥମ ସମୀକରଣରେ) ସମଗ୍ର ସ୍ଥାନ-କାଳ ପରିସରରେ ପଥ (path)ର ଗୁଣ ବିଚାର କରାଯାଏ। ପ୍ରକୃତିର ଆଚରଣ ତା'ର ସାମଗ୍ରିକ ସ୍ଥାନ-କାଳ ପଥର ଗୁଣ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହେବ। ପ୍ରଥମ ସମୀକରଣ ଭଳି କର୍ମ (action) କ୍ଷେତ୍ରରେ $X_\mu^i(\alpha_i)$ର ବିଚଳନ (variation)ରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ହାମିଲଟନୀୟ ରୂପ ସହଜରେ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ। ଯଦି କେବଳ କଣିକାମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନାଙ୍କକୁ ଚର (variables) ଭାବେ ନିଆଯାଏ, ତାହେଲେ ପଥର ଧର୍ମ ବିଷୟରେ କହିବା ସମ୍ଭବ ହେବ – ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଗୋଟିଏ ସମୟର ପଥ ଅନ୍ୟ ଏକ କଣିକାର ଅନ୍ୟ ସମୟର ପଥ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବ। ଅତଏବ, କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବର୍ତ୍ତମାନ ଅବସ୍ଥାରୁ ଭବିଷ୍ୟତ ଅବସ୍ଥାର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବନାହିଁ କାରଣ କଣିକାର ଅତୀତ କର୍ମ ମଧ୍ୟ ଭବିଷ୍ୟତକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବ। ଏହି କାରଣରୁ କଣିକାର ଅତୀତ କର୍ମର ଟିକିନିଖି ବିବରଣୀ ରଖିବା ପାଇଁ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ହିସାବରକ୍ଷକ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଚର ଆବଶ୍ୟକ ହେବ। ଏସବୁକୁ କ୍ଷେତ୍ର-ଚର (field variables) କୁହାଯାଏ। ଭାବୀ ଘଟଣା ଜାଣିବା ପାଇଁ ହେଲେ କ୍ଷେତ୍ରର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଅବସ୍ଥା ଜଣାଥିବା ଦରକାର। ହାମିଲଟନୀୟ ପଦ୍ଧତିରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଏହି ହିସାବରକ୍ଷକ କ୍ଷେତ୍ର-ଚର କିନ୍ତୁ ସର୍ବନିମ୍ନ କ୍ରିୟା ନିୟମର ସାମଗ୍ରିକ ସ୍ଥାନକାଳ ଭିତ୍ତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀରୁ ଅନାବଶ୍ୟକ ହୋଇଯିବ।

ଏ ପ୍ରକାର ଚିନ୍ତାଧାରାର ଏକ ଉପଜାତ ରୂପେ ପ୍ରିନସଟନର ଗ୍ରାଜୁଏଟ କଲେଜରେ ଥିବାବେଳେ ପ୍ରଫେସର ହ୍ୱିଲର ଟେଲିଫୋନରେ ମୋତେ କହିଲେ, "ଫାଇନମ୍ୟାନ, କାହିଁକି ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଚାର୍ଜ ସମାନ ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମାନ ମୁଁ ଜାଣେ। ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି, ସବୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ!" ତାପରେ ସେ ଟେଲିଫୋନରେ ବୁଝାଇ କହିଲେ, "ଯଦି ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳରେ ଯେଉଁ ବିଶ୍ୱ ରେଖା (world lines)ର ବିଚାର କରିଆସିଛୁ, ସେସବୁ ସମୟ ସହ କେବଳ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ନହୋଇ ଏକ ବିରାଟ ଗଣ୍ଠି ସଦୃଶ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟସୂଚକ ସମତଳ ଦ୍ୱାରା ସେ ଗଣ୍ଠିକୁ କାଟି ଦିଆଯାଏ ତାହେଲେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱ ରେଖା ମିଳିବ ଯାହା ବହୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସୂଚକ ହେବ। ଏଥିରେ ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ରହିବ। ପଥର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ଯଦି ସାଧାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ବିଶ୍ୱ ରେଖା ହୁଏ, ତାହେଲେ ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ଏହା ବିପରୀତମୁଖୀ ହୋଇ ଭବିଷ୍ୟତରୁ ଫେରିଆସିବ, ସେଠାରେ ସମୁଚିତ କାଳ ଓ ସମୁଚିତ ଚତୁଃ ପରିବେଗ (proper four velocities)ର ସୂଚକ ଚିହ୍ନ ଭୁଲ ହେବ ଏବଂ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଚାର୍ଜର ସୂଚକ ଚିହ୍ନକୁ ବଦଳାଇବା ଭଳି ହେବ। ଅର୍ଥାତ୍ ପଥର ସେଇ ଅଂଶ ଗୋଟିଏ ପଜିଟ୍ରନ ଭଳି ହେବ।" ମୁଁ କହିଲି, "ପ୍ରଫେସର, କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସଂଖ୍ୟାଠାରୁ ପଜିଟ୍ରନର ସଂଖ୍ୟା ତ କମ୍।" ସେ ଉତ୍ତର ଦେଲେ, "ପ୍ରୋଟନ ଭଳି ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଲୁକ୍କାୟିତ ଥାଇପାରେ।" ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଏକା – ପ୍ରଫେସରଙ୍କ ଏଇ ଧାରଣା ଅପେକ୍ଷା ବିଶ୍ୱ-ରେଖାର ପଶ୍ଚାତଗାମୀ ଅଂଶରେ ଭବିଷ୍ୟତରୁ ଅତୀତ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ପଜିଟ୍ରନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଧାରଣାଟି ମୋତେ ବେଶି ଚମତ୍କୃତ କଲା। ଏହାକୁ ମୁଁ ଚୋରାଇନେଲି!

ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ, ଏସବୁ କରିବା ଭିତରେ ଜଣେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ହିସାବରେ ମୋତେ ଦୁଇଟି ଲାଭ ମିଳିଲା। ପ୍ରଥମତଃ, ବହୁ ପ୍ରକାର ଗାଣିତିକ ରୂପରେ କ୍ଲାସିକାଲ ବିଦ୍ୟୁତଗତିବିଜ୍ଞାନର ଉପସ୍ଥାପନା କରିପାରିଲି। ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, ଏକ ସାମଗ୍ରିକ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଭିତ୍ତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ମୋତେ ମିଳିଲା ଯାହା ଯୋଗୁଁ ହାମିଲଟନୀୟ ପଦ୍ଧତି ଅସାର ମନେ ହେଲା।

ଏଇଠି ଏକ ବିରତି ନେଇ ମନ୍ତବ୍ୟଟିଏ ଦେବାକୁ ଚାହିଁବି। ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସକୁ ଏତେ ବିବିଧ ରୂପରେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ – ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ଅବକଳ ସମୀକରଣ (differential equations), କ୍ଷେତ୍ର ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ ନ୍ୟୂନତମୀକରଣ (minimum principle with fields)ର ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ, କ୍ଷେତ୍ର ରହିତ ନ୍ୟୂନତମୀକରଣ (minimum principle without fields), ଇତ୍ୟାଦି – ଏ କଥା ମୁଁ ଜାଣିଥିଲି, କିନ୍ତୁ ବୁଝି ନଥିଲି। ମୋତେ କେମିତି ଅଜବ ଲାଗୁଥିଲା ଯେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୌଳିକ ନିୟମ ଏତେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପରେ ପ୍ରକଟିତ, ଯାହା ପ୍ରଥମ ଦେଖାରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ଅଲଗା ଲାଗେ, ମାତ୍ର ଟିକିଏ ଗାଣିତିକ କସରତ କଲେ ସେମାନଙ୍କ ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ଜଣା ପଡ଼ିଯାଏ। ଏହାର ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର ସମୀକରଣ ଓ ହାଇଜେନବର୍ଗଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱ। ନିଜ ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ଏସବୁ କଥା ମୋତେ ରହସ୍ୟଜନକ ମନେ ହୁଏ। ପ୍ରତିଟି କଥାକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଢଙ୍ଗରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇ ପାରିବ। ଏହାର କାରଣ ମୋତେ ଜଣା ନାହିଁ, ମାତ୍ର ମନେ ହୁଏ ଏହା ପ୍ରକୃତିର ସରଳତାର ପରିପ୍ରକାଶ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପ୍ରତିଲୋମ ବର୍ଗ ନିୟମ (inverse square law) ହେଉଛି ପଏସନ୍ ସମୀକରଣ (Poisson's equation)ର ସମାଧାନ, ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ନିୟମ ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ରୂପରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଉଛି। ପ୍ରକୃତି ଏଭଳି କାହିଁକି କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛି ଜଣା ନାହିଁ, ବୋଧହୁଏ ଏହା ହେଉଛି ସରଳତାର ସଂଜ୍ଞା। ବୋଧହୁଏ, ଗୋଟିଏ ବିଷୟକୁ ଆମେ ସରଳ ବୋଲି କହିବା ଯଦି ଏକାଧିକ ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ତାକୁ ଆମେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବା।

ମୁଁ ଏକ ପ୍ରକାର ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲି ଯେ କ୍ଲାସିକାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ଜନିତ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସମାଧାନ ଆମେ ପାଇ ସାରିଥିବାରୁ ଏବେ ସବୁ ଠିକ୍ ହୋଇଯିବ, କାରଣ ମୋ ଏମ୍.ଆଇ.ଟି. ଯୋଜନାନୁସାରେ କଣିକାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ଓ କ୍ଷେତ୍ରର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିବ ନାହିଁ। ମୋର ହୃଦବୋଧ ହେଲା ଯେ କେବଳ କ୍ଲାସିକାଲ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱଟିଏ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଦେଲେ କାମ ପୂରା ହୋଇଯିବ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଅତଏବ, ଏଭଳି ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱ ଆବଶ୍ୟକ ଯାହାର କ୍ଲାସିକାଲ ସାଦୃଶ୍ୟ ହେବ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର (1)। ମାତ୍ର କ୍ଲାସିକାଲ ତତ୍ତ୍ୱରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱର ରାସ୍ତା ଅଦ୍ୱିତୀୟ ବା ଅନନ୍ୟ ନୁହେଁ ଯଦିଓ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକରେ ଏଭଳି ଧାରଣା ଦିଆଯାଇଛି, ଯାହା ଅନୁସାରେ ସଂବେଗ ରୂପୀ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରାଶି ଖୋଜି ତା ସ୍ଥାନରେ $(\hbar/i)(\partial/\partial x)$ ଲେଖିବାକୁ ହେବ। ମୋ ତତ୍ତ୍ୱରେ କିନ୍ତୁ ସଂବେଗ ସୂଚକ ରାଶି ହିଁ ନଥିଲା।

ତତ୍କାଳୀନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱର ମାର୍ଗଦର୍ଶିକା ଅନୁସାରେ ବିଖ୍ୟାତ ହାମିଲଟନୀୟ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା। ଏଥିରେ ଥିବା ଅବକଳ ସମୀକରଣ ଏକ ଅପରେଟର H ସାହାଯ୍ୟରେ ତରଙ୍ଗ ଫଳନ (wave function)ର ସମୟ ଭିତ୍ତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦର୍ଶାଉଥିଲା। କ୍ଲାସିକାଲ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ହାମିଲଟନୀୟ ରୂପ ଦେଇ ପାରିଲେ ରାସ୍ତା ମିଳିଯାନ୍ତା। ମାତ୍ର ଅସୁବିଧା ହେଉଛି, ଯଦି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ କର୍ମ (action) ସ୍ଥିତି ଓ ପରିବେଗ ଭିନ୍ନ କୌଣସି ରାଶି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥାଏ ତାହେଲେ ନ୍ୟୁନତମ କର୍ମ (least action)ରୁ ହାମିଲଟନୀୟ ରୂପ ମିଳିବ ନାହିଁ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, କର୍ମ ଯଦି ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ କେବଳ ସ୍ଥିତି ଓ ପରିବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଏକ ଫଳନ [ଯାହାକୁ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନ (Lagrangian) କୁହାଯାଏ]ର ସମାକଳ ରୂପ (integral form) ହୁଏ,

$$S = \int L(\dot{x}, x)dt \qquad (2)$$

ତାହେଲେ ସେହି ଫଳନ ଅର୍ଥାତ୍ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନରୁ ହାମିଲଟନିଆନ ମିଳିପାରିବ ଏବଂ ମୋଟାମୋଟି ଏକ ଅନନ୍ୟ ଢଙ୍ଗରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱର ଗଠନ ସମ୍ଭବ ହେବ। କିନ୍ତୁ ସୂତ୍ର (1)ରେ ଥିବା ସ୍ଥିତି (position) ରୂପୀ ମୁଖ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରାଶି ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବା କାରଣରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଯିବା କଷ୍ଟକର ମନେ ହେଲା।

ମୁଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ସମାଧାନ ଖୋଜି ଚାଲିଲି। ଗୋଟିଏ ପଦ୍ଧତିରେ ଆବର୍ତ୍ତୀ ଦୋଳକର ସାହାଯ୍ୟ ନେଲି – ଯଦି ଏହି ଦୋଳକଗୁଡ଼ିକର ଆନ୍ତକ୍ରିୟାରେ ସମୟାନ୍ତର ରହେ, ତା'ର ସାଧାରଣ ରୀତି (normal modes) ବାହାର କରିହେବ ଯାହାର କ୍ୱାଣ୍ଟମ ରୂପ ସରଳ ଦୋଳକର କ୍ୱାଣ୍ଟମ ରୂପ ସହ ସମାନ ବୋଲି ଧରିନେଇ ମୂଳ ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରାଶିକୁ ଫେରି ଆସି ପାରିବି। ଏ ଉଦ୍ୟମ ମୋର ସଫଳ ହେଲା, ମାତ୍ର ଆବର୍ତ୍ତୀ ଦୋଳକ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ସଂପ୍ରସାରିତ କରିବାକୁ ଯାଇ ସଙ୍କଟରେ ପଡ଼ିଲି। ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଭଳି ମୁଁ ମଧ୍ୟ ଶିଖିଲି ଯେ ଆବର୍ତ୍ତୀ ଦୋଳକ ହେଉଛି ଏକ ଅତି ସରଳ ତନ୍ତ୍ର; ଅନେକ ସମୟରେ ତା'ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ ରୂପ ପାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ତାକୁ ଅନ୍ୟ ତନ୍ତ୍ର ପାଇଁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ।

ଏଭଳି ସଂକଟ କାଳରେ ମୁଁ ଥରେ ପ୍ରିନ୍ସଟନର ନାସାଓ ଟାଭାର୍ଣ୍ଣ (Nassau Tavern) ନାମକ ମଦ୍ୟଶାଳାକୁ ବିଅର୍ ପାର୍ଟିରେ ଯୋଗ ଦେବାକୁ ଗଲି। ୟୁରୋପରୁ ସଦ୍ୟ ଆସିଥିବା ଜଣେ ଭଦ୍ରବ୍ୟକ୍ତି ହାର୍ବଟ ଜେଲ୍ (Herbert Jehle) ମୋ ପାଖରେ ଆସି ବସିଲେ। ୟୁରୋପୀୟମାନେ ଆମ ଆମେରିକାବାସୀଙ୍କ ଠାରୁ ବେଶି ନିଷ୍ଠାବାନ ଲାଗନ୍ତି କାରଣ ସେମାନେ ଭାବନ୍ତି ଯେ ବୌଦ୍ଧିକ ଚର୍ଚ୍ଚା ପାଇଁ ବିଅର୍ ପାର୍ଟି ହେଉଛି ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ। ଜେଲ୍ ମୋ ପାଖରେ ବସି କଥା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ପଚାରିଲେ, "ଆପଣ କ'ଣ କରୁଛନ୍ତି?" ମୁଁ କହିଲି, "ବିଅର୍ ପିଉଛି।" ତା'ପରେ କିନ୍ତୁ ମୋର ହୃଦବୋଧ ହେଲା ଯେ ସେ ମୋ ଗବେଷଣା ବିଷୟରେ ଆଗ୍ରହୀ। ମୋର ସମସ୍ୟା କଥା କହିବା ପରେ ତାଙ୍କୁ ପଚାରିଲି, "କର୍ମରୁ ଆରମ୍ଭ କରି କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସ କରିବାର କିଛି କର୍ମ ସମାକଳ (action integral) ଭିତ୍ତିକ ବାଟ ଆପଣ ଜାଣନ୍ତି କି?" ସେ କହିଲେ, "ନା, ମାତ୍ର ଡିରାକଙ୍କ ଏମିତି ଗୋଟିଏ ପେପର ଅଛି ଯେଉଁଥିରେ ଅନ୍ତତଃ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି। ମୁଁ କାଲି ଆପଣଙ୍କୁ ଦେଖାଇବି।"

ପରଦିନ ଆମେ ପ୍ରିନ୍ସଟନ ଲାଇବ୍ରେରିକୁ ଗଲୁ। ସେଠାରେ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ପାଖାପାଖି ଛୋଟ କୋଠରିମାନ ଥାଏ। ସେ ମୋତେ ପେପରଟି ଦେଖାଇଲେ। ଡିରାକଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟ ଥିଲା ଏଇ ଭଳି: କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସରେ କେର୍ନେଲ (kernel) ନାମକ ଗୋଟିଏ ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ରାଶି ରହିଛି ଯାହା ଅବକଳ ସମୀକରଣ ଭଳି ତରଙ୍ଗ ଫଳନକୁ ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୁହୂର୍ତ୍ତକୁ ନେଇଯାଏ, ମାତ୍ର ଏହାର ରୂପ ଅବକଳ ସମୀକରଣଠୁ ଭିନ୍ନ। ଏଇ କେର୍ନେଲକୁ $K(x', x)$ ବୋଲି କହିଲେ ଏହା ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତ t ବେଳର ତରଙ୍ଗ ଫଳନ $\varphi(x)$କୁ ମୁହୂର୍ତ୍ତ $t+\varepsilon$ ବେଳର ତରଙ୍ଗ ଫଳନ $\varphi(x')$କୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରେ। ଡିରାକଙ୍କ ମତରେ ଏଇ ଫଳନ $K(x', x)$ର ସାଦୃଶ୍ୟ ରହିଛି କ୍ଲାସିକାଲ ମେକାନିକ୍ସର ଏକ ରାଶି ସହ ଯାହାର ଗାଣିତିକ ରୂପ ହେଉଛି,

$$e^{i\varepsilon L\left(\frac{x'-x}{\varepsilon}, x\right)/\hbar}$$

ଏଠାରେ L ହେଉଛି ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନ $L(\dot{x}, x)$ଏବଂ ସ୍ଥିତି x, x' ର ସଂପୃକ୍ତ ସମୟ ଯଥାକ୍ରମେ t ଓ $t+\varepsilon$ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପ୍ରଫେସର ଜେଲ୍ ମୋତେ ଏହା ଦେଖାଇ ବୁଝାଇଲେ। ମୁଁ ପଚାରିଲି, "*ସାଦୃଶ୍ୟ* ବୋଇଲେ ଡିରାକ କ'ଣ ବୁଝନ୍ତି? କ'ଣ ତା'ର ଅର୍ଥ?" ସେ ଉତ୍ତର ଦେଲେ, "ଧନ୍ୟ ଆମେରିକାନ! ସବୁବେଳେ ପ୍ରତି କଥାର ପ୍ରାୟୋଗିକ ଅର୍ଥ ନହେଲେ ନଚଳେ!" ମୁଁ କହିଲି ମୋତେ ଲାଗିଲା, ଡିରାକ୍ ସେ ରାଶି ଦୁଇଟିକୁ ସମାନ ବୋଲି ଭାବିଥିବେ। ସେ ଉତ୍ତର ଦେଲେ, "ନା ନା, ଡିରାକଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟର ଅର୍ଥ ତା' ନୁହେଁ।" ମୁଁ କହିଲି, "ଠିକ୍ ଅଛି, ସେ ଦୁଇଟିକୁ ସମାନ ନେଲେ କ'ଣ ମିଳୁଛି ଦେଖାଯାଉ।"

ଅତଏବ, ମୁଁ ସେ ଦୁଇଟି ରାଶିକୁ ସମାନ ବୋଲି ଧରିନେଇ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନର ସହଜତମ ଉଦାହରଣରେ ପ୍ରୟୋଗ କଲି $L=(1/2)M\dot{x}^2 - V(x)$ ନେଇ। ମାତ୍ର ଏହା ସହିତ ଏକ ଅନୁପାତ ଧ୍ରୁବକ A ଯୋଡ଼ିବାକୁ ହେଲା। K ସ୍ଥାନରେ $A\ e^{i\varepsilon L/\hbar}$ ବ୍ୟବହାର କରି ମୁଁ ପାଇଲି

$$\psi(x', t+\varepsilon) = \int A\ exp\left[\frac{i\varepsilon}{\hbar} L\left(\frac{x'-x}{\varepsilon}, x\right)\right]\psi(x,t)\ dx \qquad \dots (3)$$

ଏବେ ଟେଲର ଅନୁକ୍ରମ ବିସ୍ତାରଣ (Taylor series expansion) କରିବାରୁ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର ସମୀକରଣ ମିଳିଗଲା। ପ୍ରଫେସର ଜେଲଙ୍କୁ ମୁଁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କହିଲି, "ଦେଖନ୍ତୁ, ପ୍ରଫେସର ଡିରାକ୍ ପ୍ରକୃତରେ କହିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ ଯେ ରାଶିଦୁଇଟି ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ସମାନୁପାତୀ।" ପ୍ରଫେସର ଜେଲଙ୍କ ଚକ୍ଷୁ ବିସ୍ଫାରିତ ହୋଇଗଲା ଏବଂ ଛୋଟ ଖାତାଟିଏ ବାହାର କରି ସେ କଳାପଟାରୁ ମୋ ଲେଖାତକ ଉତାରୁ ଉତାରୁ କହିଲେ, "ଆରେ, ଇଏ ତ ଏକ ବଡ଼ ଆବିଷ୍କାର! ଆପଣ ଆମେରିକାନମାନେ ସବୁବେଳେ ଲାଗିପଡ଼ନ୍ତି ଯେକୌଣସି କଥାର ପ୍ରୟୋଗ ଖୋଜିବା ପାଇଁ। ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଇଏ ଏକ ବଢ଼ିଆ ଉପାୟ!" ଏଥିରୁ ମୋତେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳିଲା ଯେ ଡିରାକ୍ ଯାହାକୁ ସାଦୃଶ୍ୟ ବୋଲି ଭାବୁଥିଲେ ପ୍ରକୃତରେ ତା' ହେଉଛି ସମାନତା। ଅତି କମରେ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କଟିଏ ମୋତେ ମିଳିଗଲା, ଯଦିଓ ତରଙ୍ଗ ଫଳନ ଓ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ସମୟର ଉପସ୍ଥିତି ତଥାପି ରହିଥିଲା।

ଦିନେ ଦୁଇ ଦିନ ପରର କଥା, ଥରେ ଶୋଇ ଶୋଇ ଭାବୁଥାଏ ସସୀମ ସମୟାନ୍ତରରେ ତରଙ୍ଗ ଫଳନ ପାଇବି କିପରି। ପ୍ରଥମ ଥର ଉତ୍ପାଦକ $e^{i\varepsilon L}$ ବ୍ୟବହାର କରି ପର ମୁହୂର୍ତ୍ତ $t+\varepsilon$ ର ତରଙ୍ଗ ଫଳକ ପାଇବି ଯାହାର ଉପଯୋଗରେ ସମୀକରଣ (3)ରୁ ଆଉ ଏକ ଉତ୍ପାଦକ $e^{i\varepsilon L}$ ମିଳିବ ଯେଉଁଥିରୁ $t+2\varepsilon$ ର ତରଙ୍ଗ ଫଳକ ପାଇହେବ, ଇତ୍ୟାଦି ଇତ୍ୟାଦି। ଅର୍ଥାତ୍ ମୋତେ କ୍ରମିକ ଭାବେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ସମାକଳର ଏକତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ। ସମାକଲ୍ୟରେ ରହିବ ଚରଘାତାଙ୍କୀ ଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣଫଳ ଯାହା ହେଉଛି εL ଭଳି ପଦଗୁଡ଼ିକର ଯୋଗଫଳର ଚରଘାତାଙ୍କୀ। ପୁନଶ୍ଚ L ହେଉଛି ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନ ଓ ε ହେଉଛି dt ଭଳି ସମୟାନ୍ତର। ତେଣୁ εL ଭଳି ପଦଗୁଡ଼ିକର ଯୋଗଫଳ ଏକ ସମାକଳ ଭଳି ହେବ ଏବଂ ଏହା ସମାକଳ $\int Ldt$ ର ରିମାନ ଫର୍ମୁଲା (Riemann's formula) ସଦୃଶ ହେବ – ପ୍ରତି ବିନ୍ଦୁରେ ପଦର ମୂଲ୍ୟ ନେଇ ଯୋଗ କରିବା କଥା। ଏଥିରେ ଅବଶ୍ୟ $\varepsilon \to 0$ ସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାକୁ ହେବ। ଅତଏବ, ଗୋଟଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ତରଙ୍ଗ ଫଳନ ଓ ଏକ ସୀମିତ ସମୟାନ୍ତର ପରର ତରଙ୍ଗ ଫଳନ ଭିତରର ସମ୍ପର୍କ ଅସୀମିତ ସଂଖ୍ୟକ (ଯେହେତୁ $\varepsilon \to 0$) ସମାକଳ ଦ୍ୱାରା ମିଳି ପାରିବ ଯାହା ହେଉଛି *(iS/ħ)*ର ଚରଘାତାଙ୍କୀ। ଏଠାରେ S ହେଉଛି କର୍ମ [ସମୀକରଣ (2)]। ଏହି ଉପାୟରେ ଅନ୍ତତଃ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସକୁ ସିଧାସଳଖ କର୍ମ S ରୂପରେ ଲେଖିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲି।

ଏଥିରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ପଥ (path)ର ଆୟାମ (amplitude) ବିଷୟକ ଧାରଣାର ଉତ୍ପତ୍ତି। ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ସ୍ଥାନ-କାଳ ପରିସରରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁକୁ କଣିକାଟିଏ ଯିବା ପାଇଁ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପଥ ଥାଇପାରେ ସେଥିରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟିର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆୟାମ ରହିଛି ଯାହାର ପରିମାଣ ହେଉଛି *exp (iS/ħ)*। ଏଠାରେ S ହେଉଛି ସଂପୃକ୍ତ ପଥ ପାଇଁ କର୍ମ। ବିଭିନ୍ନ ପଥର ଆୟାମର ସମଷ୍ଟିଗତ ଅଧ୍ୟାରୋପଣ (superposition by addition) ହୁଏ। ଇଏ ତା 'ହେଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସର ବର୍ଣ୍ଣନା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଏକ ବା ତୃତୀୟ ପନ୍ଥା, ଯାହା ରୂପରେ ଭିନ୍ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର ଓ ହାଇଜେନବର୍ଗଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସର ସମତୁଲ୍ୟ।

ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର କିଛି ଯାଞ୍ଚ ପରୀକ୍ଷଣ ପରେ ମୁଁ ଯାହା କରିବାକୁ ଚାହିଁଲି ତା' ଥିଲା କର୍ମ (2) ସ୍ଥାନରେ କର୍ମ (1)ର ବ୍ୟବହାର। ପ୍ରଥମ ସମସ୍ୟା ହେଲା, ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ପ୍ରଚକ୍ରଣ (relativistic spin one-half) କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଇ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରୟୋଗ କରିପାରିଲି ନାହିଁ। ଅନାପେକ୍ଷିକୀୟ (non-relativistic) ସ୍ଥିତିରେ ଏହା ସମ୍ଭବପର ହେଲା, ଆଲୋକ ବା ଫୋଟନର ଆନ୍ତକ୍ରିୟାର ଚର୍ଚ୍ଚା ପାଇଁ ସମୀକରଣ (1)ର ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ସୂଚକ ପଦକୁ କର୍ମରେ ସାମିଲ କରିବା ସହ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂଚକ ପଦ ବଦଳରେ ଅନାପେକ୍ଷିକୀୟ ପଦ $(1/2)M\dot{x}^2dt$ ଉପଯୋଗ କରିହେଲା। ଏଠାରେ କର୍ମରେ ବିଳମ୍ବିତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଏକାଧିକ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ସଂପୃକ୍ତି ଥିବାରୁ ତରଙ୍ଗ ଫଳନର ଧାରଣା ତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା। ଅର୍ଥାତ୍, ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ସମସ୍ତ ସ୍ଥିତିର ଆୟାମ ଜଣାଥିଲେ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଆୟାମର ଗଣନା କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲାନାହିଁ। ଏହା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଅବଶ୍ୟ ବିଶେଷ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କଲାନାହିଁ, ବରଂ ଏକ ନୂତନ ଚିନ୍ତାଧାରା ଆବଶ୍ୟକ କଲା। ତରଙ୍ଗ ଫଳନ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏମିତି ଏକ ବିଚାର ଆସିଲା – ଯଦି ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସରୁ କଣିକାଟିଏ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ହୁଏ ଏବଂ ତାକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପରିଚୟକ ଥାଏ ତାହେଲେ ଉତ୍ସର୍ଜନ ଓ ପରିଚୟନ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଆୟାମ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରିହେବ। ଏଥିରେ ଉତ୍ସର୍ଜନ ଓ ପରିଚୟନ ପାଇଁ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ରହିବ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଏ ଦୁଇଟି ଘଟଣାର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ କାହାରି ଅବସ୍ଥା ନିରୂପିତ ହେବ ନାହିଁ, କେବଳ ସମୁଦାୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଆୟାମ କଳନା କରିବାକୁ ହେବ। ତାପରେ ଉତ୍ସର୍ଜକ ଓ ପରିଚୟକ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ଯଦି କୌଣସି ବିଚ୍ଛୁରକ ରହେ କିମ୍ବା ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ବା କୌଣିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ କିମ୍ବା ସେଭଳି କିଛି ହୁଏ, ତାହେଲେ ଆୟାମର କିଭଳି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ହିସାବ କରିବା କଥା। ଏଥି ସକାଶେ କୌଣସି ତରଙ୍ଗ ଫଳନର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ।

ଏହି ବ୍ୟାପକୀକୃତ କର୍ମ (generalized action) ଆଧାରରେ ଶକ୍ତି ଓ ସଂବେଗର ପୁରୁଣା ଧାରଣାର ରୂପରେଖ କ'ଣ ହେବ ବୁଝାଯାଇ ପାରିଲା। ଅତଏବ, ମୋର ବିଶ୍ୱାସ ଜନ୍ମିଲା ଯେ କ୍ଲାସିକାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ – ଅନ୍ତତଃ କର୍ମ (1) ଦ୍ୱାରା ବର୍ଣ୍ଣିତ ନୂତନ କ୍ଲାସିକାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱ ମୁଁ ପାଇଗଲି। ତା'ର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଯାଞ୍ଚ ପରୀକ୍ଷା କରିନେଲି। ଯଦି ଫ୍ରେଙ୍କଲଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ର ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଗ୍ରହଣ କରେ (ଯାହା ଅଧିକତର ଅବକଳ ବୋଲି ଆପଣମାନେ ଜାଣନ୍ତି) ମୁଁ ତାକୁ ପାରମ୍ପରିକ ଢଙ୍ଗରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିପାରିବି। କିନ୍ତୁ ସମସ୍ୟା ହେଲା, ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ରୂପ ସମ୍ବଳିତ କ୍ଲାସିକାଲ ସୀମାନ୍ତ ସର୍ତ୍ତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସରେ କେମିତି ସାମିଲ କରାଯିବ। କିଛି ଚାତୁର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ କସରତ ସାହାଯ୍ୟରେ ମୁଁ ଦେଖିଲି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସରେ ଫ୍ରେଙ୍କଲ କ୍ଷେତ୍ର ସହ ଏକ ନୂତନ ସୀମାନ୍ତ ସର୍ତ୍ତ ବ୍ୟବହାର କଲେ କର୍ମ (1)ର ବଳମ୍ବିତ ରୂପ ମିଳି ପାରୁଛି। ଏସବୁଥିରୁ ଆଉ ସନ୍ଦେହ ରହିଲା ନାହିଁ ଯେ ସବୁ କିଛି ଠିକ୍ ଠାକ୍ ହୋଇଗଲା।

ଜଣେ ଚାହିଁଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସକୁ କେମିତି ରୂପାନ୍ତରିତ କରିପାରିବେ ତାହା ଅନୁମାନ କରିବା ସହଜ ମନେ ହେଲା। କ୍ଲାସିକାଲ କ୍ଷେତ୍ର ଭଳି ମୁଁ କେବଳ ଡେଲ୍ଟାକୁ fରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିଛି, ଯାହା ବେଶ୍ ସହଜ ଥିଲା। କ୍ଷେତ୍ରର ସ୍ପଷ୍ଟ ବ୍ୟବହାର ନ କରି ପୁରୁଣା ବିଳମ୍ବିତ ତତ୍ତ୍ୱର ବର୍ଣ୍ଣନା ପାଇଁ କେବଳ ଆୟାମ ନୁହେଁ, ମୋତେ ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ନ୍ତା ଯେଉଁଥିରେ ଆୟାମର ବର୍ଗ ରହିବ ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଟି S ସମ୍ବଳିତ ଦୁଇଟି ପଥ-ସମାକଳ ରହିବ ଇତ୍ୟାଦି। ଅଥଚ ମୁଁ ଯେତେ ଅଧିକ ଏଥିରେ ପ୍ରବେଶ କଲି ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେଖ ଓ ବିଭିନ୍ନ ସୀମାନ୍ତ ସର୍ତ୍ତ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲି, ସବୁ କିଛି ଠିକଠାକ୍ ଅଛି ବୋଲି ଲାଗିଲା ନାହିଁ। ଅଥଚ ଅସଲ ସମସ୍ୟା କ'ଣ ମୁଁ ଠାବ କରିପାରିଲି ନାହିଁ। ଇତି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଅବସର ଦେଖି ମୁଁ ନିଜ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ନିବନ୍ଧ ପେଶ୍ କରି ପିଏଚ.ଡି. ଉପାଧି ହାସଲ କଲି।

ଯୁଦ୍ଧ କାଳରେ ଏସବୁ ଅନୁସନ୍ଧାନକୁ ବ୍ୟାପକ କରିବା ପାଇଁ ମୋ ପାଖରେ ସମୟ ନଥିଲା। ବସ୍ ପ୍ରଭୃତିରେ ଯିବାଆସିବା ବେଳେ ବା ଅବସର ପାଇଲେ କାଗଜ ଖଣ୍ଡେ ଧରି ମୂଳ ତ୍ରୁଟିକୁ ଖୋଜି ଚାଲିଲି। କ୍ରମଶଃ ଆବିଷ୍କାର କଲି ଯେ କର୍ମକୁ ଯଦି ତା'ର ସୁଠାମ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଆନ ରୂପ (2)ରୁ ରୂପ (1)କୁ ବ୍ୟାପକୀକୃତ କରାଯାଏ ତାହେଲେ ଶକ୍ତି ପ୍ରଭୃତି ସମ୍ମିଶ୍ର ବା କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ ରାଶି ପାଲଟିବ। ଫଳରେ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା (stationary states)ର ଶକ୍ତି ବାସ୍ତବ ହେବନାହିଁ ଏବଂ ଘଟଣାମାନଙ୍କର ସମ୍ଭାବ୍ୟତାର ସମଷ୍ଟି 100% ହେବନାହିଁ। ଅର୍ଥାତ୍ ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଘଟଣାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଲେ ସେମାନଙ୍କ ଘଟିବା ସମ୍ଭାବନାର ଯୋଗଫଳ 1 ହେବନାହିଁ।

ଅନ୍ୟ ଏକ ସମସ୍ୟାକୁ ନେଇ ମୋତେ ବହୁ ସଂଘର୍ଷ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା – ଏଇ ନୂତନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସରେ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ କେମିତି ଭର୍ତ୍ତି କରିବି। ଡିରାକ୍ ଅପରେଟର ଓ ଡିରାକ୍ ଆଲଜେବ୍ରାକୁ ନକଲ ନକରି ସାଧାରଣ ସମ୍ମିଶ୍ର ସଂଖ୍ୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ନୂତନ ଢଙ୍ଗରେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଖୋଜୁଥିଲି। ଏକବିମୀ ସ୍ଥାନ (one space dimension)ରେ ଆଲୋକ ବେଗ ସମ୍ବଳିତ ପଥମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏ ଆୟାମ ଦେବାରେ ମୁଁ ସଫଳ ହେଲି ଏବଂ ଏହା ମୋ ଉତ୍ସାହକୁ ବହୁଗୁଣିତ କଲା। ଆୟାମର ପରିମାଣ ଥିଲା ($i\varepsilon$)ର ଏକ ଘାତ ଯାହା ପରିବେଗ ଉତ୍କ୍ରମଣ (velocity reversal) ର ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ। ଏଠାରେ ସମୟର ସୋପାନ ରୂପ ଏବଂ ସୋପାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବେଳେ ପରିବେଗ ଉତ୍କ୍ରମଣର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଲା। ଏଥିରେ $\varepsilon \rightarrow 0$ ନେଲେ ଏକବିମ ସ୍ଥାନ ଓ ଏକବିମ ସମୟ ସମ୍ବଳିତ ଦ୍ୱିବିମ ପରିସରରେ ଡିରାକଙ୍କ ସମୀକରଣ ମିଳିଗଲା ($\hbar=M=c=1$)।

ଚତୁର୍ବିମ ପରିସରରେ ଡିରାକଙ୍କ ତରଙ୍ଗ ଫଳନର ଚାରୋଟି ଅଙ୍ଗ ଥାଏ। ମାତ୍ର ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତା'ର ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ଅଙ୍ଗ ରହିଲା। ପଥର ଆୟାମ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିୟମ ସ୍ୱତଃ ଦୁଇଟି ଅଙ୍ଗର ଆବଶ୍ୟକତା ସୃଷ୍ଟି କଲା। କାରଣ, ପଥର ଆୟାମ ପାଇଁ ଏହାହିଁ ଯଦି ଫର୍ମୁଲା ହୁଏ, ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁକୁ ମୁହାଁଇଥିବା ସବୁତକ ପଥର ସମୁଦାୟ ଆୟାମ ଗଣନା ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିନ୍ଦୁରେ ପହଞ୍ଚିବାର ଆୟାମ ପାଇଁ ଲାଭପ୍ରଦ ହେବନାହିଁ। ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି, ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପଥଟିଏ ଡାହାଣରୁ ଆସି ଡାହାଣକୁ ଯାଉଥିଲେ ନୂଆ $i\varepsilon$ ପଦ ଆସିବ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ପଥଟି ବାମରୁ ଆସି ଡାହାଣକୁ ଯାଉଥିଲେ ନୂଆ $i\varepsilon$ ପଦ ଆସିବ। ଅର୍ଥାତ୍, ଏଇ ବାର୍ତ୍ତାକୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୁହୂର୍ତ୍ତକୁ ନେବା ପାଇଁ ସେଠାରେ ପହଞ୍ଚିବାର ସମୁଦାୟ ଆୟାମ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଜାଣିବା ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ନାହିଁ, ବରଂ ଡାହାଣରୁ ଆସୁଥିବା ପଥର ଆୟାମ ଏବଂ ବାମରୁ ଆସୁଥିବା ପଥର ଆୟାମକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଗଣନା କରିବାକୁ ହେବ। ଏମିତି ହେଲେ ଏଦୁଇଟିକୁ ପୁଣି ଥରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ହିସାବ କରିହେବ ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ସମୟର ପ୍ରଥମ ଘାତ ସମ୍ବଳିତ ଅବକଳ ସମୀକରଣର ଗଠନ ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଆୟାମ ଆବଶ୍ୟକ ହେବ।

ଏଥିରୁ ମୁଁ ଏକ ପ୍ରକାର ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖିବା ଆରମ୍ଭ କଲି ଯେ, ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି ତ୍ରିବିମ ସ୍ଥାନ ଓ ଏକ ବିମ ସମୟ ପରିସରରେ ପଥର ଆୟାମ ଗଣନା ପାଇଁ ସହଜ ସରଳ ସୂତ୍ରଟିଏ ଆବିଷ୍କାର କରିବି ଯାହା ଡିରାକ୍ ସମୀକରଣର ସମତୁଲ୍ୟ ହୋଇଥିବ ଏବଂ ତରଙ୍ଗ ଫଳନର ଚାରୋଟି ଅଙ୍ଗ, ମେଟ୍ରିକ୍ସ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଚିତ୍ର ଗାଣିତିକ ବସ୍ତୁମାନ ସେଥିରୁ ସହଜରେ ମିଳି ଯାଉଥିବ। ମାତ୍ର ଏ ସ୍ୱପ୍ନ ମଧ୍ୟ ଅପୂରଣୀୟ ରହିଲା। ତଥାପି ମୋ ସଫଳତାର କାହାଣୀ ସାଙ୍ଗକୁ ସେଇ ଅସଫଳତାର କାହାଣୀ କହିବାକୁ ଚାହିଁଲି ଯେଉଁଥିରେ ମୁଁ ଏକା ଭଳି ଶ୍ରମ ଓ ସମୟ ବିନିଯୋଗ କରିଥିଲି।

ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ, ଏସବୁ କରିବା ଦ୍ୱାରା କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସରେ ମୋର ଅଭିଜ୍ଞତା ବଢ଼ିଲା। ଅନ୍ତତଃ କର୍ମର ପଥ-ସମାକଳ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରୂପରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଉପସ୍ଥାପନ କେମିତି କରିହେବ ଜାଣିପାରିଲି। ଏହାର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପଜାତ ସ୍ୱରୂପ କେମିତି ତତ୍କାଳୀନ ଭାଷାରେ କୁହାଯାଉଥିବା ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଏକାଠି ମିଶାଇ ହେବ ଏବଂ ଏଇ ତତ୍ତ୍ୱର ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ନିଶ୍ଚରତା (relativistic invariance) ଯାଞ୍ଚ କରିହେବ ବୁଝିହେଲା। ମାନକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସରେ ନୂତନ ପନ୍ଥା ଆପଣାଇବା ପାଇଁ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଦିଆଯାଇଥିଲା, ଗୋଟିଏ ହେଲା ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଫୋଟନ ମଧ୍ୟସ୍ଥତା କରୁଥିବା ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଭାଗ। ସ୍ରଡିଙ୍ଗର ସମୀକରଣରେ ତାତ୍କ୍ଷଣିକ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା କୁଲମ୍ ବିଭବ ଦ୍ୱାରା ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଭାଗ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୁଏ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଭାଗର ବର୍ଣ୍ଣନା ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ତରଙ୍ଗର କ୍ୱାଣ୍ଟମୀକରଣ ଜରିଆରେ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ହୁଏ। ସ୍ଥାନକାଳରେ ଅକ୍ଷଗୁଡ଼ିକର ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ଢଳିବା ପରିମାଣ ଉପରେ ଏହି ପୃଥକୀକରଣ ନିର୍ଭର କରେ। ବିଭିନ୍ନ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଏକା କ୍ଷେତ୍ରକୁ ବିଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ରୂପରେ ପୃଥକ୍ କରିପାରିବେ। ଅଧିକନ୍ତୁ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ନିର୍ଭରଶୀଳ ତରଙ୍ଗ ଫଳନ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସର ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଷ୍ଟକର ଥିଲା। ଭିନ୍ନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶୀ ତନ୍ତ୍ରରେ ଘଟଣାସବୁର କ୍ରମ ସ୍ଥାନକାଳର ବିଭିନ୍ନ ଖଣ୍ଡ ଉପଯୋଗୀ ତରଙ୍ଗ ଫଳନ ଦ୍ୱାରା ବର୍ଣ୍ଣିତ ହେବ ଏବଂ ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ପୃଥକୀକରଣ ଭିନ୍ନ ହେବ। ହାମିଲଟନିଆନ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକୃତରେ ଆପେକ୍ଷିକତଃ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେଭଳି ଦେଖା ଯାଉନଥିଲା। ସାମୁଦାୟିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀର ଏକ ବିଶେଷ ଉତ୍କର୍ଷ ରୂପେ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ସହଜରେ ବୁଝାଯାଇ ପାରିଲା – ବା ସ୍ୱିଙ୍ଗରଙ୍କ ଭାଷାରେ – ସହପ୍ରସରଣ (covariance) ଥିଲା ସ୍ପଷ୍ଟ (manifest)। ମୋର ସୁବିଧା ହେଲା ଯେ ମୋ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ପଷ୍ଟ ସହପ୍ରସରଣ ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ଥିଲା ଯାହାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଉପାୟ ମଧ୍ୟ ଥିଲା। ମାତ୍ର ଏହି ତତ୍ତ୍ୱରେ ଅସୁବିଧା ହେଲା, କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ ଶକ୍ତିର ଉପସ୍ଥିତି ଓ ସମ୍ଭାବ୍ୟତାର ସମଷ୍ଟି ଜନିତ ସମସ୍ୟା ଇତ୍ୟାଦି। ଏହାର ନିରାକରଣ ପାଇଁ ମୋର ସମସ୍ତ ଉଦ୍ୟମ ବ୍ୟର୍ଥ ହୋଇଥିଲା।

ଏହା ଭିତରେ ଲ୍ୟାମ୍ବ (Lamb) ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣରୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କଲେ ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନର $2S_{1/2}$ ଓ $2P_{1/2}$ ସ୍ତରର ଆବୃତ୍ତି ବ୍ୟବଧାନ ହେଲା 1000 ମେଗାହର୍ଜ ଭଳି। ସେତେବେଳେ ମୁଁ ପ୍ରଫେସର ବେଥ (Bethe)ଙ୍କ ସହ କର୍ଣ୍ଣେଲରେ କାମ କରୁଥିଲି। ତାଙ୍କର ଏକ ଅଭ୍ୟାସ ଥିଲା, ଯଦି ପରୀକ୍ଷଣରୁ ଭଲ ସଂଖ୍ୟାଟିଏ ମିଳିଲା ତା'ହେଲେ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ତାକୁ ଖୋଜି ବାହାର କର। ତତ୍କାଳୀନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସରୁ ଲ୍ୟାମ୍ବଙ୍କ ସଂଖ୍ୟାଟି ପାଇବାକୁ ସେ ଚେଷ୍ଟା କଲେ। ସେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସ୍ୱଶକ୍ତି ହେଉଛି ଅସୀମ, ଏଣୁ ସୀମାବଦ୍ଧ (bound) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଶକ୍ତି ହିସାବ କଲେ ତାହା ମଧ୍ୟ ଅସୀମ ହେବ। ମାତ୍ର, ଦୁଇ ଶକ୍ତିସ୍ତରର ବ୍ୟବଧାନ ଗଣନା ପାଇଁ ପୁରୁଣା ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତେ ସଂଶୋଧିତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଉତ୍ତରର ପରିମାଣ ଅଭିସାରୀ (convergent) ଓ ସୀମିତ ହେବ ବୋଲି ସେ ଅନୁମାନ କଲେ। ତାଙ୍କର ଏ ଉଦ୍ୟମ କିନ୍ତୁ ପୁଣି ଥରେ ଅପସାରୀ (divergent) ଫଳ ଦେଲା ଏବଂ ଅନାପେକ୍ଷିକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱର ଉପଯୋଗ ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ ବୋଲି ତାଙ୍କର ମନେ ହେଲା। ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରୟୋଗ କରି ସେ ହିସାବ କଲେ ଯେ ବିସ୍ଥାପନର ମୂଲ୍ୟ ଲ୍ୟାମ୍ବଙ୍କ ମୂଲ୍ୟ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ। କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଇତିହାସରେ ଏହା ଥିଲା ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର। ସେ ନିଉୟର୍କର ଇଥାକାରୁ ସ୍କେନେକଟାଡି ରେଳଗାଡ଼ିରେ ଯିବାବେଳେ ଏହି କାମଟି କରିଥିଲେ ଏବଂ ସ୍କେନେକଟାଡିରେ ପହଞ୍ଚିବା ମାତ୍ରେ ଫୋନ କରି ମୋତେ ଏଇ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟକର ଖବର ଜଣାଇଲେ। ଅବଶ୍ୟ ସେତେବେଳେ ମୁଁ ଏଇ ଖବର ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇଥିଲି ବୋଲି ମନେ ପଡୁନାହିଁ।

କର୍ଣ୍ଣେଲକୁ ଫେରିଆସି ଏ ବିଷୟରେ ସେ ଗୋଟିଏ ବକ୍ତୃତା ଦେଲେ। ସେଥିରେ ମୁଁ ଉପସ୍ଥିତ ଥିଲି। ସେ କହିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅସୀମିତ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସଂଶୋଧନ ସକାଶେ କେଉଁ ଅସୀମିତ ପଦ ଠିକ୍ କେଉଁଠୁ ଆସୁଛି ଠାବ କରିବାରେ ବେଶ୍ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱ ରହୁଛି। ତାଙ୍କ ମତରେ,

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସଂଶୋଧନକୁ ସୀମିତ ରଖିବା ପାଇଁ ଉଚ୍ଚ ଆବୃତ୍ତିରେ ଯଦି କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇପାରେ, ତାହା ଭୌତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଠିକ୍ ହେଉ ବା ନହେଉ, ସବୁ କଥାର ଯଥାଯଥ ଖବର ରଖିବାରେ ସହାୟକ ହେବ। ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ବସ୍ତୁତ୍ୱ m_0 ର ସୀମିତ ସଂଶୋଧନ Δm ହିସାବ କରି m ଜାଗାରେ $m_0+\Delta m$ ବ୍ୟବହାର କଲେ ସବୁ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱ ଦୂର ହୋଇଯିବ। ଅଧିକନ୍ତୁ ଯଦି ଏଇ ପଦ୍ଧତିଟି ଆପେକ୍ଷିକତଃ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ହୋଇଥାଏ, ତାହେଲେ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତାକୁ ବଜାୟ ରଖିବାରେ ଅସୁବିଧା ହେବ ନାହିଁ।

ପ୍ରଫେସର ବେଥ୍‌ଙ୍କ ଭାଷଣ ପରେ ମୁଁ ତାଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାଇ କହିଲି, "ମୁଁ ଆପଣଙ୍କ କାମଟି କରି କାଲି ଆପଣଙ୍କୁ ଦେଖାଇବି।" ମୁଁ ଭାବୁଥିଲି କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ସେତେବେଳେ ଉପଲବ୍ଧ ସମସ୍ତ ପଦ୍ଧତି ମୋତେ ଜଣାଥିଲା। ତେଣୁ ପରଦିନ ଯାଇ ତାଙ୍କୁ ବୁଝାଇଲି ଡେଲ୍ଟା ଫଳନରୁ f କୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର କଥା। ତା' ସାଙ୍ଗକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସ୍ୱଶକ୍ତି ଗଣନା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ମୋତେ ବୁଝାଇବାକୁ ଅନୁରୋଧ କଲି ଯାହା ଫଳରେ ସ୍ୱଶକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟ ସୀମିତ କି ନୁହେଁ ଯାଞ୍ଚ କରାଯାଇପାରିବ।

ଏଇଠି ଗୋଟିଏ ମଜାଦାର କଥା ଆସୁଛି। ପ୍ରଫେସର ଜେଲଙ୍କ ପରାମର୍ଶ କେମିତି କାମ କରୁଛି ମୁଁ ଦେଖିନଥିଲି। ଯେତିକି ଉପାୟ ମୁଁ ବାହାର କରିଥିଲି ତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ବି ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିନଥିଲି। ସେଯାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସ୍ୱଶକ୍ତିର ହିସାବ ମଧ୍ୟ ମୁଁ କରିନଥିଲି, କେବଳ ସମ୍ଭାବ୍ୟତାର ସଂରକ୍ଷଣ ଜନିତ ଅସୁବିଧା ସାଙ୍ଗକୁ ସଂପୃକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱର ସାଧାରଣ ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ଚର୍ଚ୍ଚା କରୁଥିଲି।

ଯା ହେଉ, ପ୍ରଫେସର ବେଥ୍ କଳାପଟାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସ୍ୱଶକ୍ତିର ଗଣନା କରିବାର ବାଟ ବତାଇଦେଲେ। ସେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂପୃକ୍ତ ସମାକଳଗୁଡ଼ିକ ଲଗାରିଦମ ରୂପରେ ଅପସାରୀ ହେବା ଦେଖାଯାଉଥିଲା। କେମିତି ଆପେକ୍ଷିକତଃ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଉପଚାର ଦ୍ୱାରା ଏହାକୁ ଠିକ୍ କରିହେବ ତାଙ୍କୁ ଜଣାଇଲି। ଏହା ପରେ ଯେଉଁ ସମାକଳ ଆମେ ପାଇଲୁ ତାହା ଲଗାରିଦମୀୟ ଅପସାରୀ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆବୃତ୍ତିର ଷଷ୍ଠ ଘାତରେ ଅପସାରୀ ହେଲା!

ମୁଁ ଘରକୁ ଫେରି ଏହି ବିଷୟରେ ଘାରି ହେଲି। ଭୌତିକ ବିଚାରରୁ ଯେଉଁ ଉତ୍ତର ସସୀମ ହେବା କଥା ତା' କେମିତି ଅସୀମ ହେଉଛି, ଯେତେ ଚିନ୍ତା କଲେ ମଧ୍ୟ ତା' ମୂଳରେ ଥିବା ତ୍ରୁଟିକୁ ଧରିପାରିଲି ନାହିଁ। ଶେଷରେ ମୁଁ ଅନୁଭବ କଲି ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ଗଣନା କେମିତି କରାଯାଏ ମୋତେ ଶିଖିବାକୁ ହେବ। ତାହାହିଁ ହେଲା। ଋଣାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ସଂପନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ଓ ହୋଲ୍, ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟୀୟ ଅବଦାନ ପ୍ରଭୃତିର ଅତିଶୟ ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ ସମାହାର ଭିତର ଦେଇ ବେଶ୍ ଧୈର୍ଯ୍ୟର ସହ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସ୍ୱଶକ୍ତି ଗଣନା କରିବାର ଉପାୟ ନିଜକୁ ଶିଖାଇଲି। ଗଣନାର ଶେଷଫଳ ଆଶାନୁରୂପେ ଅଭିସାରୀ ଓ ସସୀମ ହେଲା। ଦୁଇ ମାସ ପୂର୍ବରୁ କଳାପଟାରେ ଆମର କ'ଣ ଭୁଲ ହୋଇଥିଲା ପ୍ରଫେସର ବେଥ୍ ଆଉ ମୁଁ ଠାବ କରିପାରିଲୁ ନାହିଁ। କେବଳ ଏତିକି ଜଣାଗଲା ଯେ ସଂଶୋଧନ ପାଇଁ ମୋ ପ୍ରସ୍ତାବକୁ ଯଦି ସେତେବେଳେ ବିନା ତ୍ରୁଟିରେ ଆମେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିପାରିଥାନ୍ତୁ ତାହେଲେ ସସୀମ ଉତ୍ତର ମିଳିଯାଇଥାନ୍ତା। ଯାହେଉ, ଏଇ କାରଣରୁ ଆମ ପଦ୍ଧତିକୁ ପୁଣି ଥରେ ଟିକିନିଖି ଯାଞ୍ଚ କରି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତ୍ରୁଟିଶୂନ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା। ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଯେଉଁ ସସୀମ ସଂଶୋଧନ ମିଳିଲା ତାହା $ln\ (ma/\hbar)$ ପ୍ରତି ସମାନୁପାତୀ ହେଲା। ଏଠାରେ a ହେଉଛି ସେଇ ଫଳନ f ର ପ୍ରସ୍ଥ ଯାହାକୁ δ ସ୍ଥାନରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲି। ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ଚାହିଁଲେ a କୁ ଶୂନ୍ କରିବାକୁ ହେବ ଯାହା ଫଳରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଶୋଧନର ପରିମାଣ ଅସୀମିତ ହେବ। ମାତ୍ର କଥାଟି ସେଇଆ ନୁହେଁ। a କୁ ସୀମିତ ରଖିବା ଅର୍ଥ ପ୍ରଫେସର ବେଥ୍‌ଙ୍କ ସୂଚିତ ପଦ୍ଧତିର ଅନୁସରଣ କରିବା। ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ବିକିରଣ-ବିହୀନ ବିଚ୍ଛୁରଣ, ଶକ୍ତିସ୍ତରର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ପ୍ରଭୃତିର ଗଣନା ପରୀକ୍ଷାଭିତ୍ତିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଆଧାରରେ କରି ଦେଖିଲି ଯେ ବେଥ୍‌ଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁସାରେ ଫଳାଫଳ a ପ୍ରତି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ହେଉନାହିଁ, ବରଂ $a \to 0$ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସସୀମ ରୂପ ଗ୍ରହଣ କରୁଛି।

ଏହା ପରେ ମୋର ମୁଖ୍ୟ କାମ ହେଲା ଗଣନା ପାଇଁ ସେତେବେଳେ ଉପଲବ୍ଧ କୌଶଳର ଉନ୍ନତିକରଣ ଏବଂ ବିଚଳନ ତତ୍ତ୍ୱ (perturbation theory)ର ତ୍ୱରିତ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଚିତ୍ର ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରୟୋଗ। ବସ୍ତୁର ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ମୋ ପାଖରେ ନ ଥିବାରୁ କେବଳ ଅନୁମାନ କରି ଏହାର ବହୁଳାଂଶ କରି ପାରିଥିଲି। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମୋତେ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଲା ଯେ ଅନାପେକ୍ଷିକୀୟ ସୂତ୍ରମାନଙ୍କରେ ପରିବେଗ ସ୍ଥାନରେ ଡିରାକଙ୍କ ମେଟ୍ରିକ୍ସ α ଏବଂ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିବେଗ ସ୍ଥାନରେ ଅପରେଟର γ_μ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେବ। ଅନାପେକ୍ଷିକୀୟ ବସ୍ତୁ ଓ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ଆଲୋକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ପଥ ସମାକଳ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲି ମୋର ଅନୁମାନ ତା' ଉପରେ ଆଧାରିତ ଥିଲା। ଆପେକ୍ଷିକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ବିକଳ୍ପର ନିୟମ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସହଜ ହେଲା। ଗୋଟିଏ କଥା ମୋତେ ବହୁତ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କଲା – ସେଯାଏଁ କେହି ଜାଣି ନଥିଲେ ଯେ ବହୁ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ସହକାରେ ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ତରଙ୍ଗକୁ ଅଲଗା କରି ଯେଉଁ ସବୁ ସୂତ୍ର ବାହାର କରାଯାଇଛି ସେ ସବୁ କେବଳ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ତରଙ୍ଗରୁ ମିଳିପାରିଥାନ୍ତା ଯଦି ଦୁଇଟି ମାତ୍ର ଅଭିଲମ୍ବ ଧ୍ରୁବଣ ଦିଗ (perpendicular polarization directions) ର ସମଷ୍ଟି ପରିବର୍ତ୍ତେ ସମସ୍ତ ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଧ୍ରୁବଣ ଦିଗର ସମଷ୍ଟି ନିଆଯାଇଥାନ୍ତା। କର୍ମ (1)ରୁ ମୋତେ ଏହା ସହଜ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ଭଳି ଲାଗିଲା। ମାତ୍ର ଏ କଥା ଅନ୍ୟମାନେ ଜାଣନ୍ତି ନାହିଁ ବୋଲି ମୋତେ ଜଣାନଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ସାଥିରେ ମୁଁ ଯୁକ୍ତିରେ ମାତି ଯାଉଥିଲି। ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ତରଙ୍ଗକୁ ନେଇ ସେମାନଙ୍କ ଧୈର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ କାମ କିନ୍ତୁ ଦୁଇ ଅଭିଲମ୍ବ ଧ୍ରୁବଣ ଦିଗର ସମଷ୍ଟିକୁ ସମସ୍ତ ଚାରୋଟି ଦିଗ ପାଇଁ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରିବା ସହ ସମାନ ଥିଲା। ଏହା ଥିଲା ଏ ପଦ୍ଧତିର ଏକ ମଜାଦାର ଲାଭଜନକ ଦିଗ। ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଉ ଯାହା କଲି ତା' ଭିତରେ ଥିଲା ବିଚଳନ ଅନୁକ୍ରମ (perturbation series)ର ବିଭିନ୍ନ ପଦ ପାଇଁ ଚିତ୍ରର ସଂଯୋଗ, ବ୍ୟବହୃତ ସାଙ୍କେତିକ ଚିହ୍ନାବଳୀର ଉନ୍ନତିକରଣ, ସମାକଳଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟାୟନ ପାଇଁ ସହଜ ଉପାୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପ୍ରଭୃତି। ଫଳରେ ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପଯୋଗୀ ସହାୟକ ପୁସ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା।

ମାତ୍ର ଭୌତିକ ଭାବେ ନୂତନ ଓ ଯୌକ୍ତିକ ଭାବେ କଷ୍ଟକର ଲାଗୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣା ଡିରାକଙ୍କ ଋଣାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ସାଗର (negative energy sea) ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ ଥିଲା। ଏଇ ବିଭ୍ରମ ଭିତରେ ହ୍ୱିଲର କହିଥିବା ଗୋଟିଏ କଥା ମୋର ମନେ ପଡ଼ିଲା ଯାହା ଅନୁସାରେ ପଜିଟ୍ରନ ସମୟର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ହୋଇପାରେ। ତେଣୁ ସ୍ୱଶକ୍ତିର ଗଣନା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ସମୟ ନିର୍ଭରଶୀଳ ବିଚଳନ ତତ୍ତ୍ୱରେ ସମୟକୁ ବିପରୀତମୁଖୀ କରି ଚେଷ୍ଟା କଲି ଏବଂ ଯାହା ପାଇଲି ତାହା ଅନ୍ୟମାନେ ଋଣାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ସାଗରରେ ହୋଲ୍‌ର ଧାରଣା ବ୍ୟବହାର କରି ଜଟିଳ ପଦ୍ଧତିରେ ପାଇଥିବା ଫଳାଫଳ ଭଳି, କେବଳ କିଛି ଯୁକ୍ତ ବିଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନକୁ ଛାଡ଼ି। ମୋତେ ଏଥିପାଇଁ ଅଭିଜ୍ଞତାସିଦ୍ଧ ପଦ୍ଧତିରେ କିଛି ନିୟମ ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା।

ମୋର କହିବାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ପ୍ରଥମରୁ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱର ସବୁ ଉନ୍ନତିକରଣ ପ୍ରାୟତଃ ସ୍ପଷ୍ଟ, ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଭିଜ୍ଞତାସିଦ୍ଧ ଧୂର୍ତ୍ତତା ଭଳି ଥିଲା। କିନ୍ତୁ, ପ୍ରତିଥର କିଛି ନୂଆ ଫଳ ପାଇବା ପରେ ବିଭିନ୍ନ ରୂପେ ତା'ର ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ଯାଞ୍ଚ କରୁଥିଲି, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସରେ [ଏବଂ ପରେ ଦୁର୍ବଳ-ଯୁଗ୍ମନ ମେଜନ ତତ୍ତ୍ୱ (weak coupling meson theory) ରେ] ପୂର୍ବରୁ ସମାହିତ ସମସ୍ୟା ସହ ତୁଳନା କରୁଥିଲି ଯେଉଁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱର ସରଳୀକରଣ ପାଇଁ ମୋର ସୃଷ୍ଟ ବିଧି ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସଠିକତାରେ ମୁଁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହେଉନଥିଲି।

ଇତି ମଧ୍ୟରେ ମେଜନ ତତ୍ତ୍ୱର ଯେଉଁ ବିକାଶ ଘଟୁଥିଲା ତା'ର ବିଶଦ ଅନୁଧ୍ୟାନ ମୁଁ କରିନଥିଲି। ମୋ ପଦ୍ଧତିକୁ ମେଜନ ତତ୍ତ୍ୱରେ ବିଚଳନ ଗଣନା ପାଇଁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ଚାହିଁଲି। ମାତ୍ର ମେଜନ ତତ୍ତ୍ୱଟି କ'ଣ? ମୁଁ ଯାହା ଜାଣିଥିଲି, ମେଜନ ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ଭଳି, କେବଳ ଫୋଟନର ସମତୁଲ୍ୟ କଣିକା ହେଉଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱଯୁକ୍ତ। ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟଞ୍ଜକ (1)ରେ δ-ଫଳନର ନୂତନ ରୂପ କ'ଣ ହେବ ସହଜରେ ଅନୁମାନ କରିହେଲା। δ-ଫଳନ *ଡିଆଲେମ୍ବାସିଆନ = 0* ସମୀକରଣର ସମାଧାନ ହୋଇଥିବାବେଳେ ନୂତନ ଫଳନ ହେବ *ଡିଆଲେମ୍ବାସିଆନ* $= m^2$ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ। ତାପରେ ମେଜନ ଥିଲା ଏକାଧିକ ପ୍ରକାରର। ଫୋଟନର ନିକଟତମ ଅନୁରୂପକୁ ଭେକ୍ଟର ମେଜନ କୁହାଯାଉଥିଲା ଯାହାର ଯୁଗ୍ମନ $\gamma_\mu\gamma_\mu$ ଜରିଆରେ ହେଉଥିଲା। ତା' ଛଡ଼ା ଥିଲା ସ୍କେଲାର ମେଜନ, ବୋଧହୁଏ ତା ପାଇଁ γ_μ ସ୍ଥାନରେ 1 ନେବାକୁ ହେବ। ଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ "ସ୍ୟୁଡୋ ଭେକ୍ଟର ଯୁଗ୍ମନ"ର କଥା ଆସିଲା ଯାହା ବିଷୟରେ ମୁଁ କେବଳ ଅନୁମାନ କରିପାରିଲି। ଏସବୁର ଚର୍ଚ୍ଚା ହେଉଥିବା ସନ୍ଦର୍ଭରେ ମୋର ବିଶେଷ ପ୍ରବେଶ ନଥିଲା କାରଣ ସେଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସୃଜନ ଓ ବିଲୋପନ ଅପରେଟର ଇତ୍ୟାଦି ମୁଁ ଭଲ କରି ବୁଝିନଥିଲି। ମନେ ପଡୁଛି, ଯେତେବେଳେ ମୋତେ କେହି ସୃଜନ ଓ ବିଲୋପନ ଅପରେଟର ଶିଖାଇବା ଆରମ୍ଭ କରି କହିଥିଲେ ଯେ ସୃଜନ ଅପରେଟର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ମୁଁ ପଚାରିଥିଲି, "ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ସୃଷ୍ଟି କେମିତି ହେବ, ଚାର୍ଜ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମର ବିରୋଧାଚରଣ ହେବ ନାହିଁ?" ଏଇ ଢଙ୍ଗରେ ଏକ ଲୋକପ୍ରିୟ ବ୍ୟାବହାରିକ ଗଣନା ପଦ୍ଧତି ଶିଖିବାରୁ ବିରତ ରହିଲି ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ତତ୍ତ୍ୱ ବିଷୟରେ ମୋର ଅନୁମାନ ଠିକ୍ କି ନୁହେଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ସୁଯୋଗ ଅପେକ୍ଷାରେ ରହିଲି।

ଦିନେ ଫିଜିକାଲ ସୋସାଇଟିର ଏକ ଅଧିବେଶନରେ ସ୍ଲଟନିକ (Slotnick)ଙ୍କ ଗୋଟିଏ ଗଣନାର ସଠିକତାକୁ ନେଇ ବିବାଦ ଉଠିଲା। ସେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଓ ନିଉଟ୍ରନର ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟାର ବିଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ସ୍ୟୁଡୋ ସ୍କେଲାର ତତ୍ତ୍ୱ ସହ ସ୍ୟୁଡୋ ଭେକ୍ଟର ଯୁଗ୍ମନ ଏବଂ ସ୍ୟୁଡୋ ସ୍କେଲାର ତତ୍ତ୍ୱ ସହ ସ୍ୟୁଡୋ ସ୍କେଲାର ଯୁଗ୍ମନର ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ। ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଗଣନାର ଫଳ ଅପସାରୀ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଅଭିସାରୀ ହେଉଛି। କେତେକଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ଯେ ଦୁଇଟିଯାକ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ସମାନ ଫଳ ମିଳିବା ଉଚିତ। ଏଇ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଯୁଗ୍ମନ ପଦ୍ଧତିକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ମୋତେ ଗୋଟିଏ ସୁଯୋଗ ମିଳିଗଲା। ଘରେ ସେଇ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ସ୍ୟୁଡୋ ସ୍କେଲାର ଯୁଗ୍ମନ ଓ ସ୍ୟୁଡୋ ଭେକ୍ଟର ଯୁଗ୍ମନ ନେଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ନିଉଟ୍ରନ ବିଚ୍ଛୁରଣର ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲି। ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଫଳ ପାଇଲି ଏବଂ ସେ ଦୁଇଟିର ବିୟୋଗ ଫଳକୁ ଟିକିନିଖି ଭାବେ ହିସାବ କଲି। ପରଦିନ ମିଟିଂରେ ସ୍ଲଟନିକଙ୍କୁ କହିଲି, "ସ୍ଲଟନିକ, ଆପଣଙ୍କ ଗଣନାର ଫଳ ମୁଁ ପାଉଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଗତ ରାତିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ନିଉଟ୍ରନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲି। ପ୍ରତି ଯୁଗ୍ମନ ପାଇଁ ମୋ ଫଳ କିନ୍ତୁ ଆପଣଙ୍କ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହେଲା। ମୋ ପଦ୍ଧତିର ଭୁଲ ଠିକ୍ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କ ସାଥିରେ ବିଶଦ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛି।" ସେ ଉତ୍ତର ଦେଲେ, "ଆପଣ କ'ଣ କାଲି ରାତିରେ କରି ପକାଇଲେ ବୋଲି କହୁଛନ୍ତି, ମୋତେ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ତ ଛଅ ମାସ ଲାଗିଥିଲା!" ଦୁହିଁଙ୍କ ଫଳ ତୁଳନା କଲାବେଳେ ସେ ପଚାରିଲେ, "ସେଠାରେ ସେ ଚଳରାଶି Qଟି କ'ଣ?" [$(\tan^{-1}Q)/Q$ ଭଳି ବ୍ୟଞ୍ଜକ ମୋ ଗଣନାରେ ଥିଲା]। ମୁଁ କହିଲି, "ତାହା ହେଉଛି ବିଭିନ୍ନ କୌଣିକ ବିକ୍ଷେପଣ ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ସଂବେଗର ପରିମାଣ।" ସେ କହିଲେ, "ଓହୋ, ମୁଁ କେବଳ ଅଗ୍ରଗାମୀ (forward) ବିଚ୍ଛୁରଣ ବା $Q\to0$ ଘଟଣା ବିଚାର କରିଛି।" ବର୍ତ୍ତମାନ ମୋ ଗଣନାରେ $Q=0$ ନେବାରୁ ମୋ ଉତ୍ତର ଓ ତାଙ୍କ ଉତ୍ତର ସମାନ ହୋଇଗଲା। ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା କଥା, କେବଳ ଶୂନ୍ ସଂବେଗ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଛଅ ମାସ ଲାଗିଥିବା ବେଳେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ମୁଁ ସସୀମ ଓ ଯାଦୃଚ୍ଛିକ (arbitrary) ସଂବେଗ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲି। ଏହା ମୋ ପାଇଁ ଏକ ବହୁ ରୋମାଞ୍ଚଭରା ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଥିଲା, ଯେମିତିକି ମୁଁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଗଲି, କାରଣ ପରିଶେଷରେ ମୋର ବିଶ୍ୱାସ ଜନ୍ମିଲା ଯେ ମୋ ପାଖରେ ଏମିତି କିଛି ପଦ୍ଧତି ଓ କୌଶଳ ରହିଛି ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟମାନେ କରିଜାଣିନଥିବା କାମ ମୁଁ କରିପାରୁଛି। ମୋ ପାଇଁ ଏହା ଥିଲା ଏକ ବିଜୟର ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଯେତେବେଳେ ମୁଁ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କଲି ଯେ ବାସ୍ତବ ଅର୍ଥରେ ମୁଁ କିଛି ଉପଯୋଗୀ କର୍ମ ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି।

ଏତିକିବେଳେ ମୋ କାମକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ମୋ ଉପରେ ଚାପ ପଡ଼ିଲା କାରଣ ଅନ୍ୟମାନେ ଏହାକୁ ଗଣନାର ଏକ ସହଜ ଉପାୟ ବୋଲି ଭାବିଲେ ଏବଂ ଏହା କେମିତି କରାଯାଏ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ। ମୁଁ ତାକୁ ପ୍ରକାଶ କଲି, କିନ୍ତୁ ଦୁଇଟି କଥା ବାଦ୍ ପଡ଼ିଗଲା। ପ୍ରଥମତଃ, ପ୍ରତିଟି ବକ୍ତବ୍ୟର ସାଧାରଣ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ଦେଇନଥିଲି। ଏମିତିକି ଜଣେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀର ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ମଧ୍ୟ ଅନେକତ୍ର ସାଧାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସରୁ କେମିତି ସବୁ ନିୟମ ଓ ସମୀକରଣ ଆସୁଛି ସେ କଥା ମୁଁ ଦେଖାଇନଥିଲି। ମାତ୍ର ନିଜର ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ବାରମ୍ବାର କରିଥିବା ଅନୁମାନ ଭିତ୍ତିକ ଉଦ୍ୟମରୁ ଜାଣିଥିଲି ଯେ ସବୁ କିଛି ସାଧାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଅନୁରୂପ। ଅନେକର ଆଂଶିକ ପ୍ରମାଣ ମଧ୍ୟ ମୋ ପାଖରେ ଥିଲା। କିନ୍ତୁ, ସ୍ୱତଃସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟ (axioms)ର ଗୋଟିଏ ସରଳ ବିନ୍ୟାସରୁ ଜ୍ୟାମିତିର ସବୁ କିଛି ପାଇବାର ବାଟ ଯେମିତି ଇଉକ୍ଲିଡ (Euclid) ଗ୍ରୀସର ଜ୍ୟାମିତି ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କୁ ଶିଖାଇଥିଲେ, ମୁଁ ସେମିତି କିଛି କଲିନାହିଁ। ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ମୋ କାମର ସମାଲୋଚନା ହେଲା, ଅନୁକୂଳ କି ପ୍ରତିକୂଳ ମୋତେ ଜଣାନାହିଁ। ତେବେ ମୋ "ପଦ୍ଧତି"କୁ "ଅନ୍ତର୍ଜ୍ଞାନଲବ୍ଧ ପଦ୍ଧତି" ("intuitive method") ବୋଲି କୁହାଗଲା। ଯେଉଁମାନେ ଜାଣି ନାହାନ୍ତି ତାଙ୍କ ପାଇଁ କହିବାକୁ ଚାହିଁବି ଯେ ଏଇ "ଅନ୍ତର୍ଜ୍ଞାନଲବ୍ଧ ପଦ୍ଧତି"ର ସଫଳ ପ୍ରୟୋଗ ପଛରେ ବହୁ ପରିଶ୍ରମ ରହିଛି। ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ସୂତ୍ର ଓ ଅବଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର କୌଣସି ସରଳ ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପ୍ରମାଣ ନ ଥିବାରୁ ବହୁବିଧ ଯାଞ୍ଚ ଓ ପୁନଃ ଯାଞ୍ଚର ଜରୁରୀ ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି, ଯେମିତିକି ସଙ୍ଗତି ଓ ସଠିକତା ପାଇଁ ଜଣାଥିବା ତତ୍ତ୍ୱ, ତଥ୍ୟ ଓ ଅନୁରୂପ ଉଦାହରଣ ସହ ତୁଳନା କରିବା, ସୀମାନ୍ତ ସ୍ଥିତି (limiting cases)ର ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ପ୍ରଭୃତି। ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ବହୁ ସାବଧାନତା ଓ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖତା ସହ ନିଜ ମତକୁ ଜାହିର କରିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ଯେତେ ସମ୍ଭବ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରମାଣ ବାହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ। ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ ଯେତିକି ପ୍ରମାଣ କରିହେବ ତା' ଠାରୁ ବହୁ ଅଧିକ ସତ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇପାରେ।

ପରିଷ୍କାର କରି କହିଲେ, ଏ ସମସ୍ତ କାମରେ ମୁଁ ବିଳମ୍ବିତ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପାରମ୍ପରିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟଞ୍ଜକ (1) ସମ୍ପର୍କିତ ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ତତ୍ତ୍ୱର ଉପଯୋଗ କରିନଥିଲି। (1)ରୁ କେବଳ ପଦ୍ଧତିର ରୂପରେଖ ଅନୁମାନ କରିଥିଲି। ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ହେଲା, δ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରସ୍ଥ a^2 ବିଶିଷ୍ଟ ଫଳନ fର ବ୍ୟବହାର, ଯେଉଁଥିରୁ ସବୁ ସମସ୍ୟାର ସସୀମ ସମାଧାନ ପାଇପାରିବି। ଏଠାରେ ଆସୁଛି ସେଇ ଦ୍ୱିତୀୟ କଥା ଯାହା ମୋ ପ୍ରକାଶିତ ନିବନ୍ଧରେ ସ୍ଥାନ ପାଇନଥିଲା। ସେଇଟି ଥିଲା ଏକ ଅସମାହିତ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ। δ ସ୍ଥାନରେ fର ବ୍ୟବହାରରୁ ମିଳିଥିବା ଫଳ "ଏକୈକିକ" ("unitary") ନ ଥିଲା ଅର୍ଥାତ୍ ସବୁ ବିକଳ୍ପର ସମ୍ଭାବନାର ସମଷ୍ଟିର ମୂଲ୍ୟ 1 ହେଉନଥିଲା; aର ମୂଲ୍ୟ କମ୍ ହେଲେ 1ରୁ ଏଇ ସମଷ୍ଟିର ବ୍ୟବଧାନ ଅବଶ୍ୟ ବହୁତ କମ୍ ହେଉଥିଲା। ଏକ ସୀମାନ୍ତ ହିସାବରେ aକୁ ଅତି ଛୋଟ ନେଲେ ବ୍ୟବଧାନ ପ୍ରାୟ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଉଥିଲା। ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପୁନଃ ସାଧାରଣୀକରଣ (renormalization) ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇପାରିବ, ସବୁ କିଛି ପରୀକ୍ଷାସମ୍ଭୂତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଆଧାରରେ ଗଣନା କରିସାରି ଏହି ସୀମାନ୍ତ ବିଚାର କଲେ ଆପାତ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଥିବା ଏକୈକିକତା ଜନିତ ଅସ୍ଥାୟୀ ସମସ୍ୟା ଦୂର ହୋଇଯିବା କଥା। ଏ ବିଷୟ ମୁଁ ସେତେବେଳେ ପ୍ରମାଣ କରିପାରିନଥିଲି।

ମୋର ସୌଭାଗ୍ୟ ଯେ ଏଇ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ମିଳିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କଲି ନାହିଁ, କାରଣ ଏ ଯାଏଁ କେହି ତା କରିପାରି ନାହାନ୍ତି। ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯୁଗ୍ମନ ବିଶିଷ୍ଟ ମେଜନ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଦୃଢ଼ ଭାବେ ଯୁଗ୍ମିତ ଭେକ୍ଟର ଫୋଟନ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ମୁଁ ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ଯୁଗ୍ମନ ଦୃଢ଼ତର ହୋଇଥିଲେ କିମ୍ବା ଉଚ୍ଚତର କ୍ରମ ବିଚାର କଲେ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ବିଚଳନ ତତ୍ତ୍ୱ କ୍ଷେତ୍ରରେ 137ତମ କ୍ରମ), ସୀମାନ୍ତରେ ଏ ସମସ୍ୟା ରହିବ ଓ ଅଡୁଆ ସୃଷ୍ଟି କରିବ। ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ସନ୍ତୋଷଜନକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ପ୍ରକୃତରେ ନାହିଁ ବୋଲି ମୋର ଅନୁମାନ, ଯଦିଓ ଏ କଥା ମୁଁ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ କହି ପାରିବିନାହିଁ। ଅଧିକନ୍ତୁ, ମୋର ବିଶ୍ୱାସ, ଦୃଢ଼ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା (strong interactions) କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଜିର

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପ୍ରଗତି ଧୀର ହେବାର ଅନ୍ୟତମ କାରଣ ହେଉଛି ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଗଣନାରେ ସହାୟକ ହୋଇପାରୁଥିବା ଆପେକ୍ଷିକୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ମଡେଲର ଅଭାବ। ଯଦିଓ ସାଧାରଣ ମତ ହେଉଛି ଯେ ଦୃଢ଼ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଗଣନା ଅତୀବ କଷ୍ଟକର, ମୋ ବିଚାରରେ ପ୍ରକୃତ କାରଣ ହେଉଛି କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱ (field theory)ରେ ଦୃଢ଼ ଆନ୍ତକ୍ରିୟାର କୌଣସି ସମାଧାନ ନାହିଁ, ସେଥିରୁ ଅସୀମ ଫଳ ମିଳିବ, କିମ୍ବା ତା'ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ଏକୈକିକତା ନଷ୍ଟ ହେବ। ଏମିତି କିଛି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଆପେକ୍ଷିକୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ-ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ମଡେଲ ଆମର ନାହିଁ ଯାହା ପ୍ରାକୃତିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସମ୍ମତ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସବୁ ବିକଳ୍ପ ଜନିତ ସମ୍ଭାବ୍ୟତାର ସମଷ୍ଟି 100% ହେବାର ଯୁକ୍ତିକୁ ସ୍ୱୀକାର କରୁଥିବ। ଅତଏବ, ମୋ ମତରେ ପୁନଃ ସାଧାରଣୀକରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଅପସରଣ (divergence) ଜନିତ ଅଡୁଆକୁ ଓଲେଇ ଗାଲିଚା ତଳେ ଲୁଚାଇଦେବା ଭଳି କଥା। ଏ ବିଷୟରେ ଅବଶ୍ୟ ମୁଁ ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚିତ ନୁହେଁ।

ଏଥି ସହିତ ସରୁଛି କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ସ୍ଥାନ-କାଳ ଭିତ୍ତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀର ବିକାଶର କାହାଣୀ। ଏଥିରେ ଶିକ୍ଷଣୀୟ କିଛି ଅଛି କି ନାହିଁ କେଜାଣି! ସବୁଠୁ ବେଶି ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ କଥା ହେଉଛି ଏହି ଗବେଷଣା ଭିତରେ ଯେତିକି ଅବଧାରଣାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ତା' ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଚୂଡ଼ାନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କାମରେ ଲାଗି ନ ଥିଲା। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଅର୍ଦ୍ଧ-ଅଗ୍ରଗାମୀ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବିଳମ୍ବିତ ବିଭବ ଏବଂ ବ୍ୟଞ୍ଜକ (1)ର ପ୍ରୟୋଗ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇନଥିଲା, ଚାର୍ଜ ନିଜ ଉପରେ କ୍ରିୟା ନ କରିବା ଭଳି ବିଚାରକୁ ତ୍ୟାଗ କରାଯାଇଥିଲା। ଚୂଡ଼ାନ୍ତ ବ୍ୟଞ୍ଜକର ରୂପରେଖ ଅନୁମାନ କରିବା ପାଇଁ ଏବଂ ନୂତନ ଭାବରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସର ସାଧାରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସର ପଥ-ସମାକଳ ରୂପ ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇଥିଲା – ଯଦିଓ, ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକାନ୍ତ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ନ ଥିଲା। ସେଇ ଏକା କଥା ପ୍ରଯୋଜ୍ୟ ପଜିଟ୍ରନ ପାଇଁ ଯାହାକୁ କେବଳ ପ୍ରାୟୋଗିକ ସୁବିଧା ସକାଶେ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ଗାମୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବୋଲି ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା, ମାତ୍ର ଏଇ ବିଚାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ କାରଣ ଏହା ଋଣାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ସାଗର ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ସହ ସମତୁଲ୍ୟ।

ବାସ୍ତବ ଅର୍ଥରେ ପରସ୍ପରର ଅନୁରୂପ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ଭୌତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଓ ଗାଣିତିକ ରୂପର ଆବିର୍ଭାବ ଆମକୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କରାଏ। ସେ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏଠାରେ ଭୌତିକ ବିଚାର ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ପଦ୍ଧତି ବେଶ୍ ଅଦକ୍ଷ ମନେହୁଏ। ମୋ କାମ ଉପରେ ପଶ୍ଚାତ୍ ଦୃଷ୍ଟି ପକାଇଲେ ଏକ ପ୍ରକାର ଅବସୋସ ଆସେ ଯେ ଏଥିରେ ସଂପୃକ୍ତ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଭୌତିକ ଯୁକ୍ତି ଓ ଗାଣିତିକ ପୁନଃ ଉପସ୍ଥାପନର ଶେଷକଥା ହେଲା ପୂର୍ବରୁ ଯାହା ଜଣାଥିଲା ତାକୁ ଆଉ ଥରେ ଆବିଷ୍କାର କରିବା। ଅବଶ୍ୟ ଏଇ ନୂତନ ରୂପରେ ବିଭିନ୍ନ ଗଣନା ପାଇଁ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ ଉପାୟର ବର୍ଣ୍ଣନା ରହିଥିଲା। ଏକ ଅଧିକ ଦକ୍ଷ ବର୍ଣ୍ଣନା ପାଇଁ କେବଳ ଗାଣିତିକ ଗଠନ ଭିତରେ ସମୁଦାୟ କାମ କରିବା ସହଜତର ହୋଇନଥାନ୍ତା କି? ଏଭଳି ମନେ ହେବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନୁହେଁ କାରଣ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଇଭଳି ଏକ ପୁନର୍ବିନ୍ୟାସ ହିଁ କରାଯାଇଥିଲା। ମାତ୍ର ମୂଳତଃ ଯେଉଁ ସମସ୍ୟା ବିଚାର କରାଯାଇଥିଲା ତାହା ଥିଲା ସାଧାରଣ ତତ୍ତ୍ୱରେ ରହିଥିବା ଅସୀମତାର ଦୂରୀକରଣ (ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ ବୋଧହୁଏ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇନାହିଁ)। ଏଥି ସକାଶେ କେବଳ ପୁରୁଣାର ନବୀକରଣ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଇଥିଲା। ଏଇ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଅସଫଳ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏକ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱର ବିକାଶରେ ଭୌତିକ ବିଚାରର ଭୂମିକା କେତେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତାହା ଏଥିରୁ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ।

ଗୋଟିଏ ଭୌତିକ ବାସ୍ତବତାର ବର୍ଣ୍ଣନା ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭୌତିକ ବିଚାରର ଆଧାରରେ କରାଯାଇପାରେ। ଯେମିତି କ୍ଲାସିକାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ପାଇଁ କ୍ଷେତ୍ର ସମ୍ବଳିତ ବିଚାର, କିମ୍ବା ଦୂର କ୍ରିୟା (action at a distance) ସମ୍ବଳିତ ବିଚାର ପ୍ରଭୃତି। ମୂଳତଃ, ସ୍ଥାନ (space)କୁ ମାକ୍ସୱେଲ ଏକ ପ୍ରକାର ଅଳସୁଆ ଚକ (idler wheels, ଯାହା ମୋଟରର ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷକୁ ଆଉ ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣନଶୀଳ ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ଯୋଡ଼େ)ର ସମାହାର ବୋଲି ଭାବିଲା ବେଳକୁ ଫାରାଡେ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖାର ନିବାସ ସ୍ଥଳୀ ବୋଲି କହିଲେ। ମାତ୍ର ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ସମୀକରଣସମୂହ ହେଉଛି ଚିରନୂତନ ଓ ସମସ୍ତ ଶବ୍ଦାଶ୍ରୟୀ ଭୌତିକ ବର୍ଣ୍ଣନାର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ। ଯଥାର୍ଥ ଭୌତିକ ବର୍ଣ୍ଣନା ସମୀକରଣରେ ଥିବା ରାଶିଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଅର୍ଥ ପ୍ରଦାନ କରେ – କିମ୍ବା ଆହୁରି ଭଲ ଭାବେ କହିଲେ, ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ସମୀକରଣର ସଠିକ୍ ବ୍ୟବହାର ଦର୍ଶାଏ। ଏଭଳି ପରିସ୍ଥିତିରେ ବୋଧହୁଏ ସବୁଠୁ ଉତ୍ତମ ମାର୍ଗ ହେଉଛି ଭୌତିକ ମଡେଲ ବା ବର୍ଣ୍ଣନାକୁ ଭୁଲିଯାଇ ଉପଯୁକ୍ତ ସମୀକରଣର ଅନୁମାନ ଲଗାଇବା। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମାକ୍‌କାଲୋ (McCullough) ସ୍ଫଟିକରେ ଆଲୋକର ଗତି ସମ୍ପର୍କିତ ସଠିକ୍ ସମୀକରଣ ଅନୁମାନ କରିବାର ବହୁ ପରେ ଅନ୍ୟମାନେ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ମଡେଲ ଆଧାରରେ ଏହି ପରିଘଟଣାକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ। ସେହିପରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ବର୍ଣ୍ଣନା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିଜ ସମୀକରଣକୁ ଡିରାକ୍ ଏକ ପ୍ରକାର ଶୁଦ୍ଧ ଗାଣିତିକ ବିବୃତି ଆଧାରରେ ପାଇଥିଲେ; ଅଦ୍ୟାବଧି ଏମିତି କିଛି ସରଳ ଭୌତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ମିଳିନାହିଁ ଯାହା ଜରିଆରେ ଏଇ ସମୀକରଣର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ବିବରଣୀ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଅତଏବ, ମୋ ମତରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅପହଞ୍ଚ ଇଲାକାର ନିୟମ ଖୋଜିବା ପାଇଁ ସବୁଠୁ ଭଲ ଉପାୟ ହେଉଛି ଉପଯୁକ୍ତ ସମୀକରଣ ଅନ୍ଦାଜ କରିବା। ଯୁବାବସ୍ଥାରେ ମୁଁ ନିଜେ ତା' କରୁଥିଲି ଏବଂ ବହୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏଭଳି କରୁଥିବା କଥା ଜାଣିଛି। ମାତ୍ର ଏଥିରେ ସହଜରେ ବାଟବଣା ହେବାର ଆଶଙ୍କା ରହିଛି। ମୁଁ ଭାବେ ନୂତନର ସନ୍ଧାନରେ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ବା ସବଠୁ ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ରାସ୍ତା ଖୋଜିବୁଲିବା ଅପେକ୍ଷା ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ରାସ୍ତା ଧରିପାରିବା ହେଉଛି ପ୍ରକୃତରେ ଏକ ସମସ୍ୟା। ଭୌତିକ ଯୁକ୍ତି ବଳରେ କେହି କେହି ଜଣା ସହ ଅଜଣାକୁ ଯୋଡ଼ିବାର କୌଶଳ ବତାଇ ପାରନ୍ତି। ବିଭିନ୍ନ ଭୌତିକ ଅବଧାରଣାପୁଷ୍ଟ ଜଣା ଜ୍ଞାନର ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ନିଶ୍ଚିତ କଥନ (predictions) ଅନୁରୂପ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ସେପରିସ୍ଥଳେ ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଅଭିନ୍ନ ବିବେଚିତ ହୁଏ। ମାତ୍ର ସେହି ଭିତ୍ତିଭୂମିରୁ ଅଜଣାକୁ ଯିବା ଅବସରରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅସମାନ ହୋଇପାରେ କାରଣ ବିଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ବିଭିନ୍ନ ଅସମାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ତଦନୁଯାୟୀ ଅସମାନ ଉପକଳ୍ପନା (hypothesis) ଆବଶ୍ୟକ କରିଥାଏ। ଏଣୁ ମୋ ମତରେ ଜଣେ ଉତ୍ତମ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ) ପାଇଁ ବହୁବିଧ ଭୌତିକ ବିଚାର ଓ ଗାଣିତିକ ସାଧନ ରହିଲେ ଭଲ। ଅବଶ୍ୟ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଏସବୁ ଏକାଠି ସମ୍ଭବ ହୋଇନପାରେ। ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ନୂତନ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ। ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସେହି ଏକା ପ୍ରଚଳିତ ପଦ୍ଧତିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ବା କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱ କଥା ଭାବନ୍ତି ତା'ହେଲେ ଦୃଢ଼ ଆନ୍ତକ୍ରିୟା ଭଳି ପରିଘଟଣା ନିମନ୍ତେ ଉପକଳ୍ପନାର ବିବିଧତା ସୀମିତ ହୋଇଯାଏ। ତେବେ ଏଭଳି ଘଟଣା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନୁହେଁ କାରଣ ପ୍ରଚଳିତ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଦିଗ ସତ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ରହିଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ବେଶି। ମାତ୍ର ସତ୍ୟର ଦିଗ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାର ଯଦି ତିଳେ ମାତ୍ର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ – ଯେଉଁ ଦିଗର ସୂଚନା କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱର ଏକ ଅଣପାରମ୍ପରିକ ବିଚାରରୁ ମିଳୁଛି – ତାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବ କିଏ? କେବଳ ସେଇ, ଯିଏ ଅନ୍ୟ କଥା ଭୁଲି ଏକ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ବା ଖୁବ୍ ସମ୍ଭବ ନିଜ ଉଦ୍ଭାବିତ ଢଙ୍ଗରେ ନିଜକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡାଇନାମିକ୍ସ ଶିଖାଇଥିବେ। ଏହା ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଲାଭଜନକ ନ ହୋଇ ଏକପ୍ରକାର ବଳିଦାନ ମଧ୍ୟ ସାବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇପାରେ ଯଦି ସତ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗରେ – ଏମିତିକି ପାରମ୍ପରିକ ଦିଗରେ – ରହିଥାଏ।

ମାତ୍ର, ମୋ ନିଜ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଯଦି ମାର୍ଗଦର୍ଶକ ଭାବେ ନିଆଯାଏ, ଏଇ ବଳିଦାନ ପ୍ରକୃତରେ ବେଶି କିଛି ନୁହେଁ, କାରଣ ଏହି ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଯଦି ପ୍ରଚଳିତ ଚିନ୍ତାଧାରା ସହ ପରୀକ୍ଷା ସମର୍ଥିତ ଢଙ୍ଗରେ ସମତୁଲ ହୋଇଥାଏ ତା'ହେଲେ କିଛି ଜଣା ଅଜଣା ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଏହା ଗବେଷକଙ୍କୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କ୍ଷମତା ଓ ଚିନ୍ତନ ଦକ୍ଷତା ପ୍ରଦାନ କରେ, ଯାହାର ମୂଲ୍ୟ କିଛି କମ୍ ନୁହେଁ। ଅଧିକନ୍ତୁ, ନୂତନ ନିୟମର ସନ୍ଧାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ତାଙ୍କୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଉଦ୍ଦୀପନା ପ୍ରଦାନ କରେ।

ତା'ହେଲେ, ଯୁବାବସ୍ଥାରେ ମୁଁ ଯେଉଁ ପୁରୁଣା ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରେମରେ ପଡ଼ିଥିଲି ତା'ର କ'ଣ ହେଲା? ଏହାର ଉତ୍ତରରେ ଏତିକି କହିବି ଯେ ତାହା ଏବେ ଜଣେ ଆକର୍ଷଣହୀନ ପୁରୁଣା ମହିଳା ପାଲଟି ଯାଇଛି ଏବଂ ଆଜିର ଯୁବକ ତାକୁ ପ୍ରେମପୂର୍ଣ୍ଣ ନଜରରେ ଅନାଇବେ ନାହିଁ। ମାତ୍ର ଆମେ ଦୃଢ଼ତାର ସହ କହିପାରିବା ଯେ ସିଏ ଜଣେ ଅତି ଉତ୍ତମ ମା' ଭାବରେ କିଛି ଅତି ଉତ୍ତମ ସନ୍ତାନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି। ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକୁ ଅଭିନନ୍ଦନ ଜଣାଇବା ପାଇଁ ମୋତେ ସୁଯୋଗ ଦେଇଥିବାରୁ ମୁଁ ସ୍ୱିଡିଶ ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମିକୁ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଛି।

ଆପଣମାନଙ୍କୁ ଅଶେଷ ଧନ୍ୟବାଦ।

ପ୍ଲଟ ନ. 4586, ଗାଡ଼କଣ, ଭୁବନେଶ୍ୱର – 751017

ମୋବାଇଲ: 9437308424

ଇମେଲ: parida.bijayk@gmail.com

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଜଗତ୍‌ଗୁରୁ ଶଙ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ମୋହ ମୁଦ୍‌ଗର ସ୍ତୋତ୍ର ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଭିତ୍ତିକ ଭାବାର୍ଥ

ନକୁଳ ଚରଣ ମଲ୍ଲିକ

ପ୍ରଥମ ସ୍ତବକ

ଜୀବନଚର୍ଯ୍ୟାରେ ମୋହଗ୍ରସ୍ତ ମାନବ ସଠିକ୍ ମାର୍ଗ ଅନୁଧାବନ ଓ ସୃଷ୍ଟିର ମଙ୍ଗଳ ନିମିତ୍ତ ଆଦିଗୁରୁ ଶଙ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟଙ୍କ "ମୋହ ମୁଦ୍‌ଗର ସ୍ତୋତ୍ର" ସାମାଜିକ ସନ୍ତୁଳନତା ପାଇଁ ଅକାଟ୍ୟ ଓ ବଜ୍ର ବାକ୍ୟ ଅଟେ । ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଏ, ମାୟା-ମୋହ ଘେରରୁ ମାନବ ନିଜକୁ ସଜାଡ଼ିବା କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । ପାରସ୍ପରିକ ବନ୍ଧନର ମୋହରେ ନିଜସ୍ୱ କୁମର୍କମାନ ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ, ନିଜର ଓ ନିଜ ସୃଷ୍ଟିର ସ୍ଥୁଳ ଉତ୍‌ଥାନ ନିମିତ୍ତ ମାନବ ଚେଷ୍ଟାରତ । ଏଥି ନିମିତ୍ତ କାହାର କ୍ଷତିରେ ତା'ର କୁଣ୍ଠାବୋଧ କରିବାର ଭାବ ପ୍ରସ୍ଫୁଟିତ ହେଉନାହିଁ । ଫଳତଃ ଏହାର ଦିଗନ୍ତ ପ୍ରସାରୀ ବିଷମୟ ପ୍ରଭାବରେ ସମାଜ କଳବଳ ହେବାର ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଛି । ଏହାର ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ତରୀୟ ସମାଧାନ ନମିତ୍ତ ଜଗଦ୍‌ଗୁରୁଙ୍କ ଏ ଯୁଗଜୟୀ ସ୍ତୋତ୍ର ଅତୁଳନୀୟ ଅଟେ । ମାୟାଜାଲ ଛିଣ୍ଡାଇ ଉତ୍‌ଥାନର ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକ ରୂପେ ଏହା ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ । ମୋହ ଭଗ୍ନ ନିମିତ୍ତ ଏହାହିଁ ସବୁଠାରୁ କଠିନ ମୁଦ୍‌ଗର ପ୍ରହାର, ଯାହା ବାସ୍ତବିକତାର ସମାହାର ଅଟେ ।

ଜୀବନକୁ ରୂପ, ରଙ୍ଗ ଓ ରସରେ ଭରିବାର ଅର୍ଥ ନୁହେଁ ଯେ, ଅନ୍ୟକୁ ଉତ୍ପିଡ଼ିତ କରିବା ବା କରାଇବା । ମାୟା-ମୋହକୁ ଆଦରିନେଇ ମାନବ ଜୀବନରୂପୀ ବ୍ୟାକରଣକୁ ଘୋଷିଚାଲେ । କଳେ ବଳେ ଓ କଉଶଳେ ନିଜର ପ୍ରତିଷ୍ଠାରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହି ସେ ଭୂଲିଯାଏ ଅନ୍ତିମ ସମୟକୁ, ଯେଉଁ ସମୟରେ ସମ୍ପଦ ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠାର ଗାରିମା ସବୁ ଚୂର୍‌ମାର୍ ହୋଇଯାଏ । ତଥାପି ବଞ୍ଚିବାର ଲାଳସା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଚାଲେ । 'ବର୍ଷା' କବିତାରେ କବିବର ରାଧାନାଥ ରାୟ ଯଥାର୍ଥରେ କହିଛନ୍ତି -

କାଳ କବଳେ ସିନା ଏ ରୂପେ ଭାଇ
ପଡିଣ ନରଘାରି ହେଉଣ ଥାଇ ।
ତଥାପି ମନାସଇ ଲଭି ଏ ଦଶା
ମେଣ୍ଟାଇବବାକୁ ଭବ ଭୋଗ ଲାଳସା ।

ଏ ବିଶାଳ ବକ୍ଷରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଜଣାଥିବା ଜୀବ ଜଗତପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରହ ହେଉଛି ଆମ ପୃଥିବୀ, ଯାହା ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଅନାନ୍ୟ ଅବଦାନ । ପ୍ରକୃତିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପୂର୍ବକ ମାନବ ତଦନୁରୂପ ନିୟମରେ ସୃଷ୍ଟି କରିଚାଲେ ନିଜସ୍ୱ ନିୟମମାନ । ହୋଇପାରେ ଏହା ଦୀର୍ଘସୂତ୍ରୀ ସାମାଜିକ ସନ୍ତୁଳନତାର ନିଦର୍ଶନ । ପ୍ରଥମେ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକତାର ସୂତ୍ରପାତ ଏବଂ ଧିରେ ଧିରେ ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସହ ଏହାର ପରିମାର୍ଜିତ ନିମିତ୍ତ ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୁଏ । ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ପ୍ରତିରୋଧାତ୍ମକ ପରିବେଶ । କିଛି ବଦଳେ ଓ କିଛି ବଦଳେନି । ସତ୍ୟକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ସଭିଙ୍କ ପକ୍ଷେ ସହଜସାଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକତା ଓ ବିଜ୍ଞାନର ଅପପ୍ରୟୋଗ ବୃଦ୍ଧିପାଇଁ ସମାଜରେ ବିଭ୍ରାଟ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଉଭୟ ତତ୍ତ୍ୱାବଳୀ ଗୁଡିକର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ସକରାତ୍ମକ ଥିଲେବି ସ୍ୱାର୍ଥାନ୍ଧ ମାନବ ଏହାର ଦିଗ ମୋଡିବାରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହେ । ସତ୍ୟକୁ ଜାଣି ନ ଜାଣିଲା ପରି ଆଡେଇ ଦିଆଯାଏ । ସତ୍ୟକୁ ଜାବୁଡି ଧରିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି କେବଳ ପ୍ରତିରୋଧର ଅଗ୍ନିରେ କଳବଳ ହୁଏ । ଏହାର ସମାଧାନ ସୂତ୍ର ହିଁ ମୋହ ମୁଦ୍‌ଗର ସ୍ତୋତରେ ନିହିତ ଥିବା ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଭାବଧାରାର ଅପୂର୍ବ ସଂଯୋଗ ନିମିତ୍ତ ଏକ ପ୍ରୟାସ ମାତ୍ର । ଏଠାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସଂଚାରଣର ଅତିପରିବାହିତ (Superconductivity) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୂଚନକୁ ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଯାଇପାରେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହକୁ ବିଭିନ୍ନ ମାଧ୍ୟମ ବିଭିନ୍ନ ରୂପେ ସଞ୍ଚାଳନ କରିଥାଏ, ଯଥା - ପରିବାହକ (Conductor), ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହକ (Semiconductor) ଓ ଅନ୍ତରକ (Insulator) । ପ୍ରଯୋଗ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ ଉପରୋକ୍ତ ମାଧ୍ୟମ ଗୁଡିକ ଯଥାକ୍ରମେ ଅଳ୍ପ, ମଧ୍ୟମ ଓ ଅତି ମାତ୍ରାରେ ପ୍ରତିରୋଧ କରନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରତିରୋଧତା (Resistance) ଯୋଗୁଁ ପ୍ରଯୋଗ ବିଦ୍ୟୁତ୍

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଶକ୍ତିର କିଛି ମାତ୍ର ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ଓ ବଳକା ଶକ୍ତିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ । ତେଣୁ ପ୍ରୟୋଗ ଶକ୍ତିରୁ ଆଶା କରାଯାଉଥିବା ଫଳାଫଳ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ କମିଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିରୋଧତା ହିଁ ବିଘ୍ନ ସୃଷ୍ଟି କାରକ ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାରୁ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇପାରିଛି ଯେ, କେତେକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରା ତଳେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିରୋଧଶୂନ୍ୟ ହୁଏ । ଏହି ତାପମାତ୍ରାକୁ ସେହି ପଦାର୍ଥର ଚାରିତ୍ରିକ ତାପମାତ୍ରା (Characteristic Temperature) କୁହାଯାଏ । କାରଣ ଏହା ପଦାର୍ଥର ଭିନ୍ନତାରେ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । ଏହି ପରିସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରୟୋଗ ଶକ୍ତିର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଫଳ ମିଳିଥାଏ, କାରଣ ଏହାର କୌଣସି ଅପଚୟ ହୋଇନଥାଏ । ସେହି ସମୟରେ ମାଧ୍ୟମକୁ ଅତିପରିବାହକ (Superconductor) ଓ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାକୁ ଅତିପରିବାହିତା (Superconductivity) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଏକ ଅତିସ୍ତରୀୟ ପ୍ରବାହ । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରକୃତି ପରସ୍ପର ପରିପୂରକ । ପ୍ରକୃତିରୁ ବିଜ୍ଞାନର ତତ୍ତ୍ୱମାନ ସୃଷ୍ଟି ଓ ସେହି ଧାରାରେ ଏ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ସମାଜ ଏବଂ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଚେତନାରେ ଜଡ଼ିତ କରାଇ ଏକ ସୁସ୍ଥ ପରିକଳ୍ପନାର ବାର୍ତ୍ତା ଦିଆଯାଇପାରିବ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ସୁପରିବାହକ ଧାତବ ମାଧ୍ୟମଠୁଁ ଆରମ୍ଭ କରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମ ରହିଛି । ସେହିପରି ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହକ ଓ ଅନ୍ତରକ ମାଧ୍ୟମ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧତାର ମାତ୍ରା ସବୁ ସୁପରିବାହକ ମାଧ୍ୟମରେ ଅସମାନ । ଏହି ମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ସବୁ ପ୍ରକାରର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହକ ଓ ଅନ୍ତରକ ମାଧ୍ୟମରେ ବି ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ । ଏହା ଦର୍ଶାଉଛି ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ ବା ମାଧ୍ୟମ କିମ୍ବା ସମ୍ମିଳିତ ମାଧ୍ୟମ ଗୁଡ଼ିକର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧତା ଅଥବା ବିଘ୍ନ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଶକ୍ତି ପ୍ରାୟ ସମାନ ନୁହେଁ । ଯଦି ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ମାନବୀୟ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକରଣରେ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ, ତେବେ ଏହା ଏକ ସୁସ୍ଥ ସାମାଜିକ ବାର୍ତ୍ତା ହୋଇପାରିବ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହକ, ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହକ ଓ ଅନ୍ତରକର ଏକାନ୍ତ ବା ସମ୍ମିଳିତ ମାଧ୍ୟମକୁ ବୁଝାଯାଇପାରେ । ସେହିପରି ମାନବ ମଧ୍ୟ ଗୁଣ ତ୍ରୟର ଏକାନ୍ତ ବା ସମ୍ମିଳିତ ଯୁକ୍ତ ଅଟେ, ଯଥା - ସାତ୍ତ୍ୱିକ, ରାଜସିକ ଓ ତାମସିକ । ମାନବ ଜୀବନରେ ଆଚ୍ଛନ୍ନ ହୋଇ ରହିଥିବା ମୋହ - ମାୟା ଘେରର ବିବିଧ ରୂପ ଜାଗତିକ ଚିନ୍ତନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ଏକ ଏକ ବିଘ୍ନ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଶକ୍ତି ବା ପ୍ରତିରୋଧତା । ଏହି ବିଘ୍ନ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଶକ୍ତି ସଭିଙ୍କ ପାଇଁ ସମାନ ହୋଇ ନ ପାରେ । ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବେ ମଙ୍ଗଳକାରକ ଚିନ୍ତାର ଶକ୍ତିସ୍ତର ପ୍ରତି ଶରୀର ଯୁକ୍ତ ମନରେ ନିହିତ ଅଛି । କାହାର ଶକ୍ତିସ୍ତର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ, କାହାର ନିମ୍ନରେ ଓ କାହାର ଏ ଦୁଇସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ । ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତି ମାୟା ବନ୍ଧନରେ ଯେତେ ଦୃଢ଼ଭାବେ ସଂପୃକ୍ତ, ତାହାର ମଙ୍ଗଳକାରକ କାର୍ଯ୍ୟର ମାତ୍ରା ସେତେ ନିମନଗାମୀ । ଅର୍ଥାତ୍ ସେ ଜୀବନର ବାହ୍ୟ ପରିଚର୍ଯ୍ୟା ବା ବାହ୍ୟ ବ୍ୟାକରଣ କରଣରେ ନିମଜ୍ଜି ରହି ନିଜର ଅନ୍ତିମ କାଳରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ, ଯାହା ତା'କୁ ଜ୍ଞାତ ହୁଏନି । ହୋଇପାରେ ସବୁ ଜାଣି ଶୁଣି ନଜାଣିବାର ମିଛ ଅଭିନୟ କରେ, ଯେପରି ବିରାଡ଼ି ଲୁଚିଲୁଚି ପାତ୍ରରୁ ଦୁଗ୍ଧ ପିଇଲା ବେଳେ ଚକ୍ଷୁ ମୁଦ୍ରିତ କରିଦିଏ । ଭାବେ ସିଏ ତ କାହାକୁ ଦେଖୁନାହିଁ, ତା'କୁ ବା କିଏ ଦେଖିବ ? ଏହାଦ୍ୱାରା ନାଁ ନିଜର ଜାଗତିକ ଶକ୍ତିସ୍ତରର ଉନ୍ନତି ଘଟିଲା ନାଁ ଦୁନିଆଁ ପାଇଁ କିଛି ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଲା ! କେବଳ ନିଜର ସ୍ୱାର୍ଥ ସାଧନାରେ ବ୍ରତୀ ରହିବା ହିଁ ହେଲା ।

ଯଦି ପ୍ରୟୋଗ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ (Electric Potential) ଅତି ଉଚ୍ଚ ମାତ୍ରାରେ ରହେ, ତେବେ ପ୍ରତିରୋଧତା ଧ୍ୱଂସପାଏ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଅକ୍ଳେଶରେ ଘଟିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହା କ୍ଷତିକାରକର ସୂଚନା ଦିଏ । ଯେପରି ବଜ୍ରପାତ । ନିଜର ହୀନ ଚରମ ଅଭିଳାଷ ପୂରଣାର୍ଥେ, ନିଜ ମନକୁ ଦୃଢ଼ ରଖି ଶକ୍ତିର ନକରାତ୍ମକ ଦିଗର ଶୀର୍ଷ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଏଠାରେ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବକୁ ମନର ଦୃଢ଼ତା ସହ ତୁଳନା କରାଯାଇ ପାରେ । ସ୍ୱାର୍ଥାନ୍ଧର ସୀମା ଏତେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ହେ, ମାୟା - ମୋହରୂପୀ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିରୋଧତା ସବୁ ଆଡେଇ ହୋଇଯାଏ । ଏତାଦୃଶ ସ୍ଥିତିରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ଶକ୍ତି ଭୟଙ୍କର ବିନାଶକାରୀ ହୁଏ ଓ ଶେଷକୁ ନିଜର ବିନାଶ ଘଟେ । ଯୁଗେ ଯୁଗେ ଏହା ଘଟିଛି । ଏ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ଏହା ଅତିବ ଭୟଙ୍କର ରୂପ ନେଇଅଛି । ମାନବ ସଂସ୍କୃତିର ବିଲୋପ ନିମିତ୍ତ ମାନବ ଗଚ୍ଛିତ କରି ରଖିଛି ଓ ପୁନଃ ପୁନଃ ପରୀକ୍ଷଣ ସିଦ୍ଧ ପୂର୍ବକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଚାଲିଛି ଅତି ଭୟଙ୍କର ମାରଣାସ୍ତ୍ରମାନ । କ୍ରୂର ମାନବ ଭୁଲିଯାଇଛି ହୀରୋସୀମା ଓ ନାଗାସାକୀରେ କରାଳ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ଦୃଶ୍ୟକୁ ! ସ୍ୱାର୍ଥ ଓ ଅହମୀକାର ଏହାହିଁ ଉଚ୍ଚ ବିଭବଯୁକ୍ତ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ଶକ୍ତି ସ୍ରୋତ । ଏକ ସୁସ୍ଥ ପରିସର ନିମିତ୍ତ ସୁସ୍ଥ ମନରେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଏଥିପାଇଁ ପବିତ୍ର ମନରେ ପ୍ରତି ଘଟରେ ବ୍ରହ୍ମତ୍ତ୍ୱକୁ ଚିହ୍ନିବା ଦରକାର । ଉଚ୍ଚ-ନିଚ୍ଚ ଭାବ ତ୍ୟାଗ ପୂର୍ବକ ମୁଁ, ମୋର ....ଆଦି ଶବ୍ଦଠାରୁ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ନିଜକୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିବା ପ୍ରୟୋଜନ ଅଟେ । ନିରହଂକାର ସ୍ୱଭାବ ଦ୍ୱାରା ମାନବର ଉର୍ଜାସ୍ତର କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକତାର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟେ । କୌଣସି ଅପମିଶ୍ରଣ ନଥିଲେ ଧିରେ ଧିରେ ଉର୍ଜା ସ୍ତରର କ୍ରମିକ ଉନ୍ନତି ଘଟେ । ଆସୁରିକତାର ବିନାଶ ଘଟିଚାଲେ । ନଥାଏ ପିପାସା । ଷଡରିପୁ ସ୍ତବ୍ଧ ହୋଇଉଠନ୍ତି । ଶରୀରର ଷଡଚକ୍ର ଜାଗି ଉଠନ୍ତି । ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ଦିବ୍ୟତା । ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଭାବେ ମନ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଆରାଧନାରେ ବ୍ରତୀ ହୁଏ ଓ ମନର ଜାଗତିକତା ସୂଚାଇ ଦିଏ "ମାନବ ସେବାହିଁ ମାଧବ ସେବା ।" ଜନ୍ମର ରହସ୍ୟ ହିଁ ସୃଷ୍ଟି ମଙ୍ଗଳ କାରକ ।ଜୀବନର ଯେକୌଣସି ବେଳାରୁ ମନର ତୃଣମୂଳ ସ୍ତରରୁ ଏହା ଆରମ୍ଭ ହୋଇପାରେ । ଧିରେ ଧିରେ ଧୋଇ ହୋଇଯାଏ ନିମ୍ନ ଶକ୍ତି ସ୍ତରର ପ୍ରବାହ । ଜୀବନର ବାହ୍ୟ ପରିଚର୍ଯ୍ୟାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇ ମନ ଅନ୍ତଃର୍ମୁଖୀ ହୁଏ । ଜୀବନର ଅନ୍ତିମ ସୋପାନରେ ସଞ୍ଚୟ ହୋଇ ରହିଥିବା ଦିବ୍ୟକର୍ମରୂପୀ ଧନ ଅର୍ଥାତ୍ ଦିବ୍ୟ ତପୋବଳ ହିଁ ସାଥିରେ ରହେ । ଉକ୍ତ ଉର୍ଜାର ମାତ୍ରା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମାରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ମାନବ ଜନ୍ମ – ମୃତ୍ୟୁ ଚକ୍ରରୁ ମୁକ୍ତିପାଇ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ଲୀନ ହୁଏ । ଏହାହିଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅତିପରିବାହିତା ସଦୃଶ ଅଟେ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚାରିତ୍ରିକ ତାପମାତ୍ରା ତଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବାହକ ପାଇଁ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ନଥାଏ । ସେହିପରି ଯେତେବେଳେ ସ୍ୱଅର୍ଜିତ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଉର୍ଜାସ୍ତର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମାରେ ପହଞ୍ଚେ, ସେ ସମୟରେ ସକଳ ବିନାଶକାରୀ ପ୍ରଭାବ ଅର୍ଥାତ୍ ମାୟା – ମୋହର ଘେର ସମୂଳେ ଧ୍ୱଂସ ପାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଆଦିଗୁରୁ ଶଙ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟ ମୋହମୁଦ୍‌ଗର ସ୍ତୋତ୍ରରେ ପ୍ରଥମେ କହିଛନ୍ତି –

ଭଜ ଗୋବିନ୍ଦଂ ଭଜ ଗୋବିନ୍ଦଂ – ଗୋବିନ୍ଦଂ ଭଜ ମୂଢ଼ମତେ
ସଂପ୍ରାପ୍ତେ ସନ୍ନିହିତେ କାଲେ – ନେହିଁ ନେହିଁ ରକ୍ଷତି ଡୁକୁଞ୍ଜ କରଣେ (ଘୋଷା) ....(୧)

ଏହାର ଅବିକଳ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରିଛି କବି ଭକ୍ତ ଚରଣ ଦାସଙ୍କ "ମନବୋଧ ଚଉତିସା"ର ପ୍ରଥମ ଝଲକରେ, ଯଥା–

କହଇ ମନ ଆରେ ମୋ ବୋଲ କର
କଳାଶ୍ରୀମୁଖ ବାରେ ଦେଖିବା ଚାଲ ରେ
କେତେ ଦିନକୁ ମନ ବାନ୍ଧିଛୁ ଆଣ୍ଠ
କିଘେନି ଯିବୁ ତୋ'ର ଛୁଟିଲେ ଘଟରେ (୧)

ସନ୍ଥକବି ଭୀମଭୋଇ ପୁଣି ଦର୍ଶାଇଛନ୍ତି ଯେ ମାୟାମୋହର ଆଚ୍ଛନ୍ନରୁ ଦୂରେଇ ରହି ଶୂନ୍ୟବ୍ରହ୍ମଙ୍କୁ ଆରାଧନା କରିବା ପାଇଁ, ଯଥା –

କର ନିଷ୍କାମ ଭକ୍ତିଯୋଗ ତୁରିତେ ଗୋ
ଦେହଧାରୀ ଯେତେ ଅଛ ଜଗତେ ଗୋ ....କର ......

ସ୍ୱାର୍ଥାନ୍ୱେଷୀ ମାନବ ଜୀବନକୁ ରଙ୍ଗାରଙ୍ଗ୍ କରିବାରେ ଯେତେ ପ୍ରକାର ଅସତ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାୟ ମାର୍ଗରେ ରହି ଧନ ଅର୍ଜନ ପୂର୍ବକ ସ୍ଥୁଳ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ମୃତ୍ୟୁର କରାଳ ଗ୍ରାସ ସମୟରେ (ସଂପ୍ରାପ୍ତେ ସନ୍ନିହିତେ କାଲେ) ଧନ, ସମ୍ପତି, ଗାରିମା, ପ୍ରତିଷ୍ଠା, ବାହୁବଳ, ଲୋକବଳ ..... ଆଦି କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆସନ୍ତି ନାହିଁ କିମ୍ବା ଅନ୍ତିମ ଯାତ୍ରାକୁ ରୋକିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସ୍ଥୁଳ ଶରୀର ତ୍ୟାଗ କରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶରୀର ବା ଅଦୃଶ୍ୟ ଆତ୍ମା ସହ କେବଳ ଯାଏ ତା'ର ସବୁ ଦିବ୍ୟ କର୍ମର ଫଳ । ସେଥିପାଇଁ ମହାନ୍ ମାନବ ଜୀବନର ସାର୍ଥକତା ନିମନ୍ତେ ସର୍ବେ ଈଶ୍ୱର ଆରାଧନାରେ ବ୍ରତୀ ହେବା ସହ ନିଜ ନିଜର ପ୍ରାପ୍ତ କର୍ମକ୍ଷେତ୍ରରେ ପବିତ୍ରତାର ବୀଜ ବପନ କରିବା ହିଁ ପ୍ରାକୃତିକ ଇଚ୍ଛା ଅଟେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତବକ

ମୋହମୁଦ୍‌ଗର ସ୍ତୋତର ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ଳୋକରେ ସ୍ଥାନପାଇଛି – "ଜୀବନର ପରିଭାଷାରେ ଧନ ଅର୍ଜନର ଲାଳସା" । ଧନହିଁ ଜୀବନର ମୂଳାଧାର ଚକ୍ର ଓ ଧନାର୍ଜନ ବିନା ନିଜସ୍ୱ ସ୍ଥିତି ବଜାୟ ରଖିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ କଠିନ ଅଟେ । ତେଣୁ ମାନବ ସମାଜକୁ ଧନାର୍ଜନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହି ଶ୍ଳୋକ ସାତ୍ତ୍ୱିକ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଦିଏ, ଯଥା –

Digitized by PPRACHIN, SOA

ମୂଢ ଜହୀହି ଧନାଗମ ତୃଷ୍ଣା – କୁରୁ ସଦ୍‌ବୁଦ୍ଧିଂ ମନସି ବିତୃଷ୍ଣାଂ
ଯଲ୍ଲଭସେ ନିଜ କର୍ମୋପାତମ୍ – ବିତ୍ତଂ ତେନ ବିନୋଦୟ ଚିତ୍ତମ୍ .....(୨)

ଅଜସ୍ର ଧନ ସମ୍ପତ୍ତିର ମାଲିକ ହେବାର ତୃଷ୍ଣାରୁ ନିଜକୁ ମୁକ୍ତ କରି ହୃଦୟ ସାଗରକୁ ନିର୍ମଳ କରିବା ସହ ସତ୍ ମାର୍ଗରେ ଉପାର୍ଜିତ ଧନରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସନ୍ତୁଷ୍ଟତା ଲଭିବା ହେଉଛି ଏହାର ବାଣୀ । ଯେଉଁମାନେ ଏହାର ବିପରୀତରେ ଧାବମାନ, ସେମାନଙ୍କୁ ଶ୍ରୀ ଶଙ୍କର 'ମୂଢ' ବୋଲି ସମ୍ବୋଧନ କରିଛନ୍ତି । ସୃଷ୍ଟିରେ କେହି ଶ୍ରୀହୀନ ହେବାକୁ ଚାହାନ୍ତି ନାହିଁ ଓ ଏହା ଯଥାର୍ଥ ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ ଅଦମ୍ୟ ପିପାସାଯୁକ୍ତ ମାନବଙ୍କୁ 'ମୂଢ' ରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ । ମାନବୀୟ ଧର୍ମର ସୀମା ମଧ୍ୟରେ ରହି ବିତ୍ତ ଉପାର୍ଜନ କରିବା ହେଉଛି ସୃଷ୍ଟିର ଇଛା ଓ ଏହା କସ୍ମିନ କାଳେ ଲୋଭଯୁକ୍ତ ହେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ସାଧୁ – ସନ୍ଥ ମାନଙ୍କଠୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସଂସାରିକ ପରିବେଷ୍ଟନୀକୁ ଏହା ବୁଝାଏ ।

ଏ ବସ୍ତୁବାଦ ଦୁନିଆରେ ଯାହା ଅନେକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ତାହାର ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା ହିଁ ବାସ୍ତବତା ଅଟେ । କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଧନାୟତ୍ତ କରିବାର ମାର୍ଗ ଭୟଙ୍କର ରୂପ ଧାରଣ କରୁଛି । ଏହାପାଇଁ ଚୋରୀ, ଡକାୟତି, ଦୁର୍ନୀତି, ଜୀବନ ସଂହାର, ବହୁ ରୂପୀୟ ଆର୍ଥିକ ଅପରାଧୀର ସୀମା ନାହିଁ । ଏହାର ପଛରେ ନିହିତ ଅଛି ମାତ୍ରାଧିକ ଅର୍ଥ ଲାଳସା । ମାନବ ଭାବୁଛି ଯେ, ଏକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତମୂଳକ ଜୀବନଯାପନ ନିମିତ୍ତ ତା'ର ସୀମିତ ଆର୍ଥିକ ସମ୍ବଳ ସହାୟକ ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ କଳେବଳେ ଓ କଉଶଳେ ଅନ୍ୟର ସମ୍ପତ୍ତିକୁ କରାୟତ୍ତ କରିବାକୁ ପଡିବ । ପୁନଃ ପୁନଃ ଅସଫଳତା ମାନବକୁ ନେଇଯାଏ ହିଂସାତ୍ମକ ମାର୍ଗର ଶେଷ ସୀମାକୁ, ଯେଉଁଠାରେ ତା'ର ବିଲୟ ଘଟିଥାଏ । ମାନବୀୟ ମାନସିକତା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାପକର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଗ୍ରହଣ କରିପାରେ ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ ସେ ଅପରାଧ କରିଚାଲେ । କିନ୍ତୁ ଦୁଃଖ, ଦାରିଦ୍ର୍ୟ ପରିବେଷ୍ଟନୀର ଘେରରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ଭୟଙ୍କର ଆର୍ଥିକ ଅପରାଧରେ ଜଡ଼ିତ ହେବା କ୍ୱଚିତ୍ ଦେଖାଯାଏ । 'ଧନ' କେବଳ ଅର୍ଥକୁ ବୁଝାଏନି, ବରଂ ଏହା ବିଳାସ ବ୍ୟସନର ସମଷ୍ଟି ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁବାଦିତାକୁ ମଧ୍ୟ ବୁଝାଏ । ନିଜକୁ ବିଳାସର ମାପକାଠିକୁ ବୁଝାଉଥିବା ବସ୍ତୁବାଦ ଦୁନିଆଁରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଜଡ଼ିତ କରାଇବାହିଁ ଲୋଭସକ୍ତର ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ, ଯାହା ସୀମାହୀନ ଅଟେ । ତେଣୁ ନିଜକୁ ଲୋଭରୁ ମୁକ୍ତ ରଖି ନିଜ ଅର୍ଜିତ ସତ୍ ଅର୍ଥରେ ଏକ ସୁସ୍ଥ – ସୁନ୍ଦର ଜୀବନଯାପନ କରିବା ବିଧେୟ । ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ମନ ଲୋଭ ତ୍ୟାଗର ଶୂନ୍ୟତାକୁ ଈଶ୍ୱରୀୟ ଚେତନାରେ ଭରି ରଖିବାର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହା ମାନବର ଦିବ୍ୟ ଶକ୍ତି ସ୍ତରକୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରେ ଓ ସେ ନିଜ ସତ୍ ଅର୍ଜିତ ଧନରୁ କିଛି ନିରାଶ୍ରୟ, ଦୁଃଖୀ, ଦରିଦ୍ର ଆଦିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବଣ୍ଟନ କରେ, ଯାହା ସୃଷ୍ଟିର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟକୁ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ସହାୟକ ହୁଏ ।

ଏତାଦୃଶ ଭଗବତ୍ ଚେତନା ସହ ଯଦି ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ମୂଳତତ୍ତ୍ୱକୁ ସଂଯୁକ୍ତ ପୂର୍ବକ ସମାନ୍ତରାଳ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଏ, ତେବେ ସେ ତତ୍ତ୍ୱ ବସ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକତା ମିଶ୍ରଣର ସମନ୍ୱୟତାରେ ସମାଜ ମଙ୍ଗଳକାରୀ ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରବାହର ଉତ୍ସ ହୋଇପାରେ । ଏଠାରେ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଗତି ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଇ ଏହାର ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକୀକରଣକୁ ଏକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ମାତ୍ର କରାଯାଇଛି । ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଓ ଚିନ୍ତା ଗଠନମୂଳକ ହେଲେ ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହେବାହିଁ ନିୟତିର ଇଚ୍ଛା । ଏ ଗତିଶୀଳ ଜଗତରେ ଗତିବିଜ୍ଞାନର ମୂଳତତ୍ତ୍ୱକୁ ନିଉଟନ୍ ତିନି ରୂପରେ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ତିନୋଟି ନିୟମରେ ଭିନ୍ନତା ଓ ସମନ୍ୱୟତା ରହିଛି । ପ୍ରଥମ ନିୟମ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିର ଓ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ବୁଝାଏ । ବାହ୍ୟବଳ (External Force) ପ୍ରୟୋଗ ନ ହେବା ଯାଏ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା ବା ସ୍ଥିରତାର ଜଡ଼ତ୍ୱ (Intertia of Rest) ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ସେହିପରି ବାହ୍ୟବଳ ବିନା ସମ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥା ବା ଗତିର ଜଡ଼ତ୍ୱ (Interia of Motion) ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁର ଗତି ଓ ଦିଗ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ । ଏଠାରେ ବସ୍ତୁର ଗତିଶୂନ୍ୟ, ଗତିଶୂନ୍ୟରୁ ଗତିଯୁକ୍ତ ଓ ଗତିଯୁକ୍ତରୁ ଗତିହୀନ ଅବସ୍ଥା ଘଟିବାରେ ବଳହିଁ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ (Agent) ଅଟେ । ଏହା ବଳର ଗୁଣବତ୍ତା (Qualitative) ଉପରେ ଆଧାରିତ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପରିପ୍ରକାଶ କରେ । ଜଡ଼ତ୍ୱକୁ ମଧ୍ୟ ଅଳସୁଆମୀର ପ୍ରତିବିମ୍ବ କୁହାଯାଇପାରେ । ସେହିପରି ମନ, ଚେତନା, ଅବଚେତନା, ଷଡରୀପୁ, ଉର୍ଜା ଆଦିର ପରିଭାଷାରେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମକୁ ବୁଝିବାର ଏହା ଏକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ମାତ୍ର ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ମନ ଲଗାମଛଡା ଘୋଟକ ସଦୃଶ ଗତିଶୀଳ ଓ ବାରମ୍ବାର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଅଟେ । ଏହା ବସ୍ତୁତ୍ୱହୀନ ଓ ଅଦୃଶ୍ୟ, କିନ୍ତୁ ବହୁବିଧ ଚେତନାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଘଟକୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରିଥାଏ । ପୁନଶ୍ଚ ଉର୍ଜାର ସ୍ୱରୂପ, ଯଥା – ଆଲୋକ, ଶବ୍ଦ ....ଆଦି, ଷଡରିପୁ, ଚଳତ୍ ଓ ଜଡ଼ ଘଟଧାରୀ, ସାମାଜିକ ପାରସ୍ପରିକତା ଇତ୍ୟାଦିର ପ୍ରଭାବରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ, ଯାହା ନିଜର ମାନସିକ ଏବଂ ଶାରୀରିକ ସ୍ଥିତିର ସମ୍ବେଦନଶୀଳତା ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଏହାହିଁ ମନରେ ବାହ୍ୟବଳ ପ୍ରୟୋଗର ଏକ ଏକ ଉପାଦାନ । ଏତାଦୃଶ ସମାହାରରୁ ମନ ଯାହା ଗ୍ରହଣ କରେ, ତାହା ତା'ର ଗତି ଓ ଦିଗର ଉଦ୍ଧନ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ମନ ଯଦି କିଛି ଗ୍ରହଣ କରେନି ଓ ବାହ୍ୟ ପକ୍ରିୟାମୁକ୍ତ ହୁଏ, ତେବେ ଏହା ସ୍ଥିରତାର ଜଡ଼ତ୍ୱକୁ ବୁଝାଏ । ନିଜ ମନକୁ ଦୃଢ ରଖି ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳକୁ ଲୟ ରଖିବା ହେଉଛି ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ । ଦେବ, ଦାନବ, ମାନବମାନେ ତପସ୍ୟାରେ ଲୀନ ହେବା ଓ ସମାଧିସ୍ଥ ହୋଇ କୌଣସି ଏକ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ଉତ୍ସକୁ ନିଜ ମନ ତରଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ବାରମ୍ବାର କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି ପୂର୍ବକ ପର୍ଯ୍ୟପ୍ତ ଶକ୍ତିରୂପୀ ଧନ ପ୍ରାପ୍ତିର କାରଣ ହୋଇଥାନ୍ତି, ଯାହା ପୁରାଣ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରେ । ତୃଷ୍ଣାର ଦିଗ ଅନୁସାରେ ପ୍ରାପ୍ତ ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ ହୁଏ । ଗଠନମୂଳକ ତୃଷ୍ଣାରେ ପ୍ରାପ୍ତ ଶକ୍ତିର ସୁବିନିଯୋଗ ହୁଏ ସ ସମାଜର ଅଶେଷ ମଙ୍ଗଳ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଲାଳସାଯୁକ୍ତରେ ଶକ୍ତିରୂପୀ ଧନର ଅପବ୍ୟବହାର ହୁଏ ଓ ସୀମିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ନିଃଶେଷ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ସମାଜର ପ୍ରଭୂତ କ୍ଷତି ସାଧନ କରି ସୃଷ୍ଟିର ମୂଳ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ଘୋର ବିଭ୍ରାଟ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଦେଖାଯାଏ ମାନବ ସାଂସାରିକ ମୋହମାୟାରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ନିଜର ହୀନ ଅଭିଳାଷମାନ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଚଳଚଞ୍ଚଳ ପୂର୍ବକ ଅତିବ ସ୍ୱାର୍ଥପର ହୋଇଉଠେ । ଏଠାରେ ଗତିଶୀଳ ଓ କ୍ଷଣକ୍ଷଣକେ ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମନଯୁକ୍ତ କାୟାହିଁ ଗତିର ଜଡ଼ତ୍ୱକୁ ବୁଝାଏ । ବାହ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ଅର୍ଥାତ୍ ପରଶ୍ରୀକାତରତା ଆଦିର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଝଲକରେ ମତିଭ୍ରମ ଅନ୍ଧପ୍ରାୟ ମାନବ ନିଜ ସ୍ୱାର୍ଥ ସାଧନରେ ବ୍ରତୀ ହୋଇ ସମାଜରେ ନାରକୀୟ ଘଟଣାମାନ ଘଟାଇବାରେ କାରଣ ସାଜେ । ସବୁରି ପଛରେ ଅସଦ୍ ଉପାୟରେ ଧନ ଅର୍ଜନ, ଧନ ସଞ୍ଚୟ, ସ୍ୱପ୍ରତିଷ୍ଠା, ଉପଭୋଗର ଗଭୀର ତୃଷ୍ଣାଦିରେ ମନ ନିହିତ ଥାଏ । ପୁଣି କଥାରେ ଅଛି "ଅଳପ ଧନ – ବିକଳ ମନ", ଅର୍ଥାତ୍ ଧନ ବା ଅର୍ଥ ଉପାର୍ଜନ କରିବାର ଦୁର୍ବାର ଓ ଅନ୍ତଃହୀନ ପିପାସା । ଏହା ସମଗତି ଅବସ୍ଥା (State of Uniform Motion) ନୁହେଁ, କାରଣ ଏତାଦୃଶ ପ୍ରଭାବରେ ଜର୍ଜରିତ ମନର ଗତି ଓ ଦିଗର ସ୍ଥିରତା ନଥାଏ । ପୁନଶ୍ଚ ନିର୍ମଳ ମନଯୁକ୍ତ ମାନବ ନିଜର ସତ୍‌ଅର୍ଜିତ ଧନରୁ କିୟଦ୍ ଅଂଶବୁଭୁକ୍ଷୁଙ୍କୁ ସମର୍ପଣ କରିବାର ଭାବ ମଧ୍ୟ ଜାଗ୍ରତ ହୁଏ । ଏଥିରୁ ଦିବ୍ୟାନନ୍ଦ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଓ ଏହାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବାର ପଥ ଧିରେଧିରେ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ମନ ମହାମାନବୀୟତା ସ୍ତରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବାକୁ ଧାଇଁଚାଲେ ଓ ବାହ୍ୟପ୍ରବାହ ବାଧକ ସାଜିବାରେ ଅସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି । ଏହାହିଁ ସମଗତି ଅବସ୍ଥାର ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।

ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମରେ ବାହ୍ୟବଳର ପରିମାଣକୁ ବସ୍ତୁର ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ଗତିବଳ (Momentum) ବଦଳିବାକୁ ବୁଝାଏ ($F = dp/dt$) । ପୁଣି ବସ୍ତୁର ଗତିବଳ ହେଉଛି ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ (m) ଓ ପରିବେଗ (v)ର ଗୁଣଫଳ ($p=mv$) । ଏଠାରେ $v<<c$ ଓ c = ଆଲୋକର ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ବେଗ । ଏହି ନିୟମ ମଧ୍ୟ କହେ ଯେ, ବାହ୍ୟବଳହିଁ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ଏହାର ତ୍ୱରଣ (a)ର ଗୁଣଫଳ ($F = ma$)ଅଟେ । ଯଦି ଏକ ଭାରୀ ବସ୍ତୁ ଓ ଏକ ହାଲୁକା ବସ୍ତୁର ବେଗ ସମାନ ହୁଏ, ଗତିବଳ ଭାରୀବସ୍ତୁର ଅଧିକ ହୁଏ । ସେହିପରି ସମାନ ବଳ ଭାରୀବସ୍ତୁକୁ ହାଲୁକା ବସ୍ତୁ ଠାରୁ କମ୍ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରେ । ଯଦି ବାହ୍ୟବଳର ପ୍ରଭାବରୁ ବସ୍ତୁଟି ମୁକ୍ତ, ତେବେ ଏହା ଏକ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ସମାବେଶ (Isolated System) କୁ ବୁଝାଏ । ଏହା ନିଜସ୍ୱ ଦୁନିଆଁରେ ସ୍ଥିର ବା ବିଚରଣ ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ଥିରତାର ଜଡ଼ତ୍ୱ ବା ଗତିର ଜଡ଼ତ୍ୱ ଅଟେ । ଏହା ଯଥାକ୍ରମେ ପରିବେଗ (v) ବା ଗତିବଳ (mv) ବିହୀନ ଓ ସମପରିବେଗ (Uniform Velocity) ବା ସମଗତିବଳଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବସ୍ତୁ ତ୍ୱରଣହୀନ ଅଟେ । ତେଣୁ ନିଉଟନଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମରେ ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଭାବଯୁକ୍ତ କରି ଅର୍ଥ ଲାଳସା ସହ ଜଡିତ କରାଇଲେ ଏହା ନିଶ୍ଚିତରୂପେ ବିଜ୍ଞାନଭିତ୍ତିକ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ସମାଜିକ ରୂପକୁ ବଦଳିଯିବ । ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବାହ୍ୟବଳର ପ୍ରଭାବ ସଦୃଶ ମନ ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବକୁ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇପାରେ । ଯେମିତି ବସ୍ତୁର ଗତିବଳ ସମୟର ଏକକରେ ବଦଳିବା କିମ୍ବା ଏହାର ତ୍ୱରଣରେ ବଦଳିବା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବାହ୍ୟବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ, ସେହିପରି ମନ ବାହ୍ୟ ପରିବେଷ୍ଟନୀର ମାୟାଜାଲରେ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଅଟେ । ବାହ୍ୟବଳର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିରେ ବେଗ, ଗତିବଳ ଓ ତ୍ୱରଣ ଆଦି ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ସେହିପରି ବନ୍ଧନର ଘେର ବୃଦ୍ଧିରେ ମାନସିକ ଚାପ ବଢେ ଓ ମନର ତୃଷ୍ଣା ଅସୀମତି ହୁଏ । ମନ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଶରୀରକୁ ଅସ୍ତବ୍ୟସ୍ତ କରେ ତୃଷ୍ଣା ମେଣ୍ଟାଇବାକୁ । ବସ୍ତୁର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗ ଯାଏ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ, କିନ୍ତୁ ମନର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗଠୁଁ କେତେଗୁଣ ଯେ ଅଧିକ ତାହା ଏଯାଏ ଅଜଣା । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମନର ଗତି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହେଲେ ତାହା ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଆହୁରି ଅତି ମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ । କିନ୍ତୁ ମନ ଶରୀର ସହ ଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ତେଣୁ ଶରୀର ଧନ ଏବଂ ଭୋଗ ବିଳାସ ପାଇଁ ଅତିବ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ନିଜର ସନ୍ତୁଳନତା ହରାଇ ବସିବ । ତେଣୁ ସେ ପ୍ରକୃତିର ଇଚ୍ଛା ବିରୁଦ୍ଧରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଚାଲିବ । ବିନା ଶୋଚନା ଓ ବାଛ ବିଚାରରେ ଯେତେ ଅପକର୍ମ, କୁକର୍ମ, ଦୁଃଷ୍କର୍ମ ...... ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଆଗେଇବ । ଏହାର ବିପରୀତ ଦିଗ ଦର୍ଶାଏ ଯେ, ଷଡ଼ରିପୁର କ୍ରମଶଃ ଆୟତ୍ତାଧୀନ ନିମିତ୍ତ ଯୋଗାଭ୍ୟାସ ରୂପୀ ବାହ୍ୟବଳ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ମନକୁ ମନ୍ଦାନ୍ୱିତ (Retarding) କରିବ । ଫଳତଃ ମାନବ ତୃଷ୍ଣାର ପରିସରନକୁ ଧିରେଧିରେ ବିନାଶ କରିବାର ଶକ୍ତି ପ୍ରାପ୍ତ କରିବ । ଏପରି ଏକ ବେଳା ଆସିବ ସେ ଅନୁଭବ କରିବ ତା'ର କିଛି ଦୁଃଖ ନାହିଁ, ଅଥାତ୍ ବୁଦ୍ଧଦେବଙ୍କ ପରମ ପବିତ୍ର ବାଣୀକୁ ସେ ମର୍ମେମର୍ମେ ଅନୁଭବ କରିବ ଯେ, "କାମନାର ବିନାଶରେ ଦୁଃଖର ବିନାଶ" । ସେ ସବୁ ନକରାତ୍ମକ ବାହ୍ୟ ପ୍ରଭାବରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇଯିବ । ଏହାହିଁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ପରିବେଶ (Isolated System)ର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଅଟେ, ଯାହା ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମକୁ ମନେ ପକାଏ, ଯଥା – ସ୍ଥିରତାର ବା ଗତିର ଜଡ଼ତ୍ୱ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଗତିତତ୍ତ୍ୱର ତୃତୀୟ ନିୟମ କହେ – "ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରିୟାର ସମାନ ଓ ବିପରୀତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ" । ଏ ବିଜ୍ଞାନବାଦର ପ୍ରମାଣ ପ୍ରତିକ୍ଷଣରେ ଭରି ରହିଛି । ତେବେ ଏହା ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଦର୍ଶନତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କଲେ ମନ, ଚେତନା ଆଦି କ୍ରିୟାର ଦାଇତ୍ୱ ବହନ କରିବେ । ମନ ଯାହା ଭାବେ, ତାହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଣତ କରିବାକୁ ଚିନ୍ତା କରେ । ଏହାର ଭଲ ମନ୍ଦ ଦିଗକୁ ମଧ୍ୟ ଧ୍ୟାନଦିଏ । ମନର ଭାବନା କ୍ଷଣକ୍ଷଣକେ ବଦଳେ । ମନ ଉପରେ ଯେଉଁ ଦିଗର ପ୍ରଭାବ ଅଧିକ ରହେ କାର୍ଯ୍ୟ ସେହି ଦିଗକୁ ଢଳେ । ଅର୍ଥାତ୍ କାର୍ଯ୍ୟ ଗଠନମୂଳକ ବା ବିନାଶକାରକ ହୋଇପାରେ । ଏଥିରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ସେହି ମାର୍ଗରେ ଜଡ଼ିତ ରହେ । ଯଦି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନଥାନ୍ତା ଏପରି ଘଟନ୍ତା ନାହିଁ, ଅର୍ଥାତ୍ ସାଧାରଣତଃ କୁପଥଗାମୀ କୁପଥରେ ଚାଲିଛି କିଛି ଭୟଙ୍କର ଝଟ୍‌କା ନ ପାଇବା ଯାଏ ଓ ସୁପଥରେ ସ୍ଥିର ବ୍ୟକ୍ତି ମତିଭ୍ରମରେ କ୍ୱଚିତ୍ ପଥ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ତ ପ୍ରବାଦ ଅଛି – "ଉଚ୍ଚମନା ଉଚ୍ଚେ ଅମୃତ ଲଭଇ ନୀଚ୍ଚମନା ପାଏ ବିଷ" । ତେବେ ଏ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କେଉଁଠୁ ଆସେ ? ତାହା ଜାଗତିକ ଉତ୍ସରୁ ହୋଇପାରେ ନିଶ୍ଚୟ । ଏହା ହୋଇପାରେ ଅଦେଖା ଓ ଅଜଣା । କିନ୍ତୁ ଅନୁଭବତାକୁ ଫାଙ୍କି ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ମନର ଚିନ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ତରଙ୍ଗରେ ବ୍ୟକ୍ତି ତରଙ୍ଗାୟିତ ହୁଏ । ତେଣୁ କାର୍ଯ୍ୟପନ୍ଥାର ରୂପରେଖ ତଦାନୁରୂପ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମାର୍ଗରେ ଧାବିତ ହେବାର ପ୍ରକୃତିକୃତ ସୀମାରେଖା ରହିଛି ଓ ଏହା ପ୍ରାୟ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଘଟେ । ତେଣୁ ଧନାର୍ଜନ ଓ ଏହାର ବିନିଯୋଗ ନିମିତ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ଯେଉଁ ମୂଳ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧତା ସନ୍ନିହିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହା ପ୍ରାକୃତିକ ସୀମା ଟପିବା ପରେ, ତାହାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ କ୍ଷଣକେ ପରିସମାପ୍ତ ଘଟେ । ଅର୍ଥାତ୍ ପାପଧନ ପ୍ରାୟଶ୍ଚିତରେ ଯାଏ । ସେହିପରି ଯଦି ସତମାର୍ଗରେ ଅର୍ଜିତ ଧନବୃଦ୍ଧିରେ ମନ ଲୋଭଶକ୍ତ ହୁଏ ଓ ଅହଂକାରର ଶୀକାର ହୁଏ, ଏହାର ମଧ୍ୟ ଅପବ୍ୟୟତାର ମାର୍ଗ ଆପଣାଛାଏଁ ଉନମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ପୁଣି ପ୍ରବାଦ ଅଛି – "ଏ ମନ ଭାବୁଥାଇ ଯାହା – କାଳେ ପ୍ରାପତ ହୁଏ ତାହା" । ଏହା ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ କ୍ରିୟା – ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତତ୍ତ୍ୱର ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଦିଗ ରୂପେ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଅଛି ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ,
ଆଦର୍ଶ ସ୍ନାତକ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ନବରଙ୍ଗପୁର

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହର ମଣିଷ

କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା

(୧) ନିର୍ଜୀବ ଉପାଦାନରୁ ସଜୀବ ଶରୀର

ସତ କହିଲେ, ଆମେ ହେଉଛୁ ଅଙ୍ଗାରକ-ଅମ୍ଳଜାନ-ଉଦଜାନର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଥଳି । କାରଣ ଏସବୁ ଉପାଦାନକୁ ନେଇ ଆମର ରକ୍ତ ମାଂସ ତିଆରି ହୋଇଛି । ଆମ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବି ଠିକ୍ ସେହି ଉପାଦାନ ରହିଛି । ତ'ାତ୍ ହେଉଛି - ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରହିଥିବା ଉପାଦାନଗୁଡିକର ଜୀବନ ନାହିଁ । ନିଜର ବଂଶ ବିସ୍ତାର କରିବାର କ୍ଷମତା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଆମର ଜୀବନ ଅଛି । ଏକରୁ ଅନେକ ହେବାର କ୍ଷମତା ରହିଛି । ବଂଶ ବିସ୍ତାର କରିବାର ପୂର୍ଣ୍ଣ ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଅତଏବ, ଭଗବାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ବଡ ବିଚିତ୍ର । ନିର୍ଜୀବ ଉପାଦାନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ସଜୀବ ଶରୀର । ବନ୍ଧ୍ୟା ଉପାଦାନ କଥାଦିଏ ନିରନ୍ତର ପ୍ରସବର । ପୃଥିବୀଗ୍ରହରେ ଜୀବନର ଅଯଂଆରମ୍ଭ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ତର୍ଜମା କଲେ ଜଣାପଡିବ, ଅଙ୍ଗାରକ-ଅମ୍ଳଜାନ-ଉଦଜାନକୁ ନେଇ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ, ଯାହାକି ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ମୂଳ ଉପାଦାନ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ନିଉକ୍ଲୀୟ ଅମ୍ଳର ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟାରୁ ଜୀବନର ଆରମ୍ଭ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଷ୍ଟାନଲୀ ମିଲରଙ୍କର ପରୀକ୍ଷଣ ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

(୨) ବିନ୍ଦୁରୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଓ ଆମ ସୌରଜଗତ

ଆଜିକୁ ପ୍ରାୟ ୧୩୭୦ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସେହି ବିସ୍ଫୋରଣ ହେତୁ ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଅବୁଝା ପରିବେଶର ପ୍ରସାରଣ ଘଟି ବିଶାଳ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଆମର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଆମ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଆଜିକୁ ୪୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ଦୁଇଟା ନକ୍ଷତ୍ରର ସଂଘର୍ଷରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ତା' ସହିତ ଅଗଣିତ ଛୋଟ ବଡ ପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଆମର ପୃଥିବୀ ହେଉଛି ସେହି ପିଣ୍ଡଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ପୃଥିବୀକୁ ମିଶେଇ ଆଠଟି ଗ୍ରହ, ୫ଟି ବାମନଗ୍ରହ, ଗ୍ରହଗୁଡିକର ଶତାଧିକ ଉପଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁ, ଧୂମକେତୁ, କୁଇପର ବଳୟ, ଅସଂଖ୍ୟ ପିଣ୍ଡ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ନେଇ ଆମ 'ସୌରଜଗତ' ଗଠିତ । ଆମ ସୌରଜଗତରେ ପୃଥିବୀ ସମେତ ସମସ୍ତ ପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଆମ ସୌରଜଗତର ଏକ ମାତ୍ର ନକ୍ଷତ୍ର, ଯାହାକି ବିଶାଳ ନିଆଁ ପେଣ୍ଡୁ । ପୃଥିବୀ ସମେତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ, ବାମନଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁ, ଧୂମକେତୁ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପିଣ୍ଡର ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ୧୦୦ ଗ୍ରାମ୍ ଧରିଲେ, କେବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେବ ୧୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ କେତେ ବିଶାଳ, ଏଥିରୁ ଅନୁମେୟ ।

(୩) ଆମ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଗ୍ରହର ସନ୍ଧାନ

ଆମ ସୌରଜଗତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ମାତ୍ର ନକ୍ଷତ୍ର । କିନ୍ତୁ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛନ୍ତି । ସାତ ପରେ ୨୨ଟି ଶୂନ ଲେଖିଲେ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ହେବ, ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅତି କମ୍‌ରେ ସେତିକି ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛନ୍ତି । କେତେକ ଆମର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ସାନ, କେତେକ ନକ୍ଷତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ଓ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବହୁତ ବଡ । ଏକଥା ସତ, ସବୁ ନକ୍ଷତ୍ରର ସୌରଜଗତ ନାହିଁ । ତଥାପି ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରର ସୌରଜଗତ ରହିଛି । ଆଜି ଆମ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଅନେକ ସୌରଜଗତ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ଆମେ ଏଠାରେ ଆମେରିକାର ନାସା ସଂସ୍ଥା କରିଥିବା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଗ୍ରହଗଣନାର ଉଦାହରଣ ନେଇପାରିବା । ଦୀର୍ଘ ୨୩ ବର୍ଷର ସନ୍ଧାନ ପରେ ୨୦୧୯ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ୨ ତାରିଖରେ ମିଳିଥିବା ସୂଚନା ଅନୁଯାୟୀ ୨୮୮୬ ସଂଖ୍ୟକ ସୌରଜଗତର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି (https://exoplanets.nasa.gov) । ସେସବୁ ସୌରଜଗତରେ ନିଜର ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଗ୍ରହମାନେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ସେଭଳି ୬୭୬୭ ସଂଖ୍ୟକ ଗ୍ରହକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି । ସେଥିରୁ ୩୮୬୯ ସଂଖ୍ୟକ ଗ୍ରହ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ପ୍ରମାଣ ମିଳି ସାରିଛି । ଏହାକୁ ପ୍ରମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ଆବିଷ୍କାର ପ୍ରଣାଳୀର ସହାୟତା ନିଆଯାଇଛି । ବାକି ରହିଲା ୨୮୯୮ ସଂଖ୍ୟକ ପିଣ୍ଡ । ସେହି ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆମେରିକାର ନାସା ସଂସ୍ଥା ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ସତରେ ଅନ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି କି ନାହିଁ, ସେହି ବିଷୟରେ ସୂଚନା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଛି । ଏହି ପ୍ରୟାସ ଆଜିର ନୁହେଁ । ୧୯୯୫ ମସିହାରୁ ଏହି ପ୍ରୟାସ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ବିଶାଳକାୟ ଆଧୁନିକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ସହାୟତାରେ ଗତ ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ଧରି ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ବାହ୍ୟଗ୍ରହର ସନ୍ଧାନ ଜାରିରହିଛି । କେବଳ ଆମେରିକାର ନାସା ସଂସ୍ଥା ନୁହେଁ, ଏକାଧିକ ସଂସ୍ଥା ବାହ୍ୟଗ୍ରହ ଉପରେ ସକ୍ରିୟ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି । ଆମର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ଭଳି ଗ୍ରହର ସନ୍ଧାନ କରିବା । ସେସବୁ ଗ୍ରହରେ ରହୁଥିବା ଜୀବଜଗତ ସଂପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା । କିନ୍ତୁ ଅଦ୍ୟାବଧି କୌଣସି ଗ୍ରହରେ ବଣଜଙ୍ଗଲ କିମ୍ବା ଜୀବଜଗତ ରହିଥିବାର ଠୋସ୍ ପ୍ରମାଣ ଆମକୁ ମିଳି ନାହିଁ ।

(୪) ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହରେ ଜୀବନ ସୃଷ୍ଟି

ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଆମେ କଅଣ ଏକୁଟିଆ । ନା, ତାହା କେବେହେଲେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ଜୀବଜଗତର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡେଇ ଦେବା ବୁଦ୍ଧିମତାର ପରିଚୟ ହେବ ନାହିଁ । ଆଜିକୁ ୪୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ଯେତେବେଳେ ପୃଥିବୀ ଜନ୍ମ ହେଲା, ସେତେବେଳେ ତାହା ଉତପ୍ତ ବାଷ୍ପର ବିରାଟ ପିଣ୍ଡଟିଏ ଥିଲା । ଧୀରେ ଧୀରେ ଥଣ୍ଡା ହେଲା । ଏହାର ପୃଷ୍ଠତଳ ଟାଣ ହେଲା । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସମୁଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଜୀବ ନଥିଲେ । ଏମିତି ବିତିଗଲା ୧୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ । ଆଜିକୁ ୩୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସମଦ୍ର ଭିତରେ ଏକକୋଷୀ ଜୀବନର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଏକକୋଷୀରୁ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବନ ସମ୍ଭବ ହେଲା । ୬୫୦ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ତଳେ ପୃଥିବୀରେ ବିଶାଳ ଡାଇନୋସର ରହୁଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ମଣିଷ ନଥିଲେ । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ମଣିଷ ଆସିଲା ମାତ୍ର ୫୫ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ତଳେ । ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀର ବୟସ ୧ ଘଂଟା ହେଲେ ମଣିଷର ଜନ୍ମ ମାତ୍ର ୫ ସେକେଣ୍ଡ ତଳେ ହୋଇଛି ।

(୫) ଗୋଲଡିଲକ୍ସ ଅଂଚଳ, ଡ୍ରେକ୍ ଓ ଟାର୍ଟର

ଆମ ସୌରଜଗତରେ ୮ଟି ଗ୍ରହ ଓ ଶତାଧିକ ଚନ୍ଦ୍ର ଅଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀକୁ ଛାଡି ଅଦ୍ୟାବଧି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପିଣ୍ଡରେ ଜୀବନର ସତ୍ତା ମିଳିନାହିଁ । ପୃଥିବୀଗ୍ରହରେ ଜୀବଜଗତ ସମ୍ଭବ ହେବାର ବିଶେଷ କାରଣ ରହିଛି । ଆମ ପୃଥିବୀ ଏହାର ନକ୍ଷତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯେତିକି ଦୂରରେ ରହି ନିଜର ନକ୍ଷତ୍ର ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛି, ସେହି ଅଂଚଳକୁ 'ଗୋଲଡିଲକ୍ସ ଅଂଚଳ' (Goldilocks zone) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଅଂଚଳ ଭିତରେ ଗ୍ରହଟିଏ ରହିଲେ ସେଠାରେ ଜଳ ତିନିଟା ଅବସ୍ଥାରେ ରହିପାରିବ । ତରଳ ଜଳ ସାଙ୍ଗକୁ କଠିନ ବରଫ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ମିଳିପାରିବ । ପୁଣି ଏହାର ପୃଷ୍ଠତଳ କଠିନ । ଜଳ ଭାଗ ଓ ସ୍ଥଳ ଭାଗ ମିଶି ରହିଛି । ତେଣୁ ଏଠାରେ ଗଛଲତା ବଂଚିପାରିବ । କେବଳ ପୃଥିବୀ କାହିଁକି, ଆମ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ପୃଥିବୀ ଭଳି ଅନେକ ଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି । 'ଗୋଲଡିଲକ୍ସ ଅଂଚଳ'ରେ ରହି ନିଜ ନିଜର ନକ୍ଷତ୍ର ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀରେ ଯଦି ଜୀବଜଗତର

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି, ତେବେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହରେ ଜୀବନର ଉପସ୍ଥିତିକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରିହେବ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଗ୍ରହଟି ଅତି କମ୍ ରେ ୧୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ 'ଗୋଲଡିଲକ୍ସ ଅଂଚଳ'ରେ ରହିବା ଦରକାର । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ଏହାର ନକ୍ଷତ୍ର (ସୂର୍ଯ୍ୟ) ମଧ୍ୟ ଏହି ଗ୍ରହକୁ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ ପୂର୍ବକ ବଂଚିରହିବା ଜରୁରୀ । ଏଭଳି ପରିବେଶରେ ଗ୍ରହପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତିକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଏଠାରେ ଡ୍ରେକ୍ ଓ ଟାର୍ଟରଙ୍କର ଗବେଷଣା ଆମର ଯୁକ୍ତିକୁ ଆହୁରି ବଳିଷ୍ଠ କରିବ । ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ଡକ୍ଟର ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଡ୍ରେକ୍ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଜୀବଜଗତର ଉପସ୍ଥିତି ସଂପର୍କିତ ଏକ ସମୀକରଣ ଲେଖିଥିଲେ । ସେହି ସମୀକରଣ ଅନୁଯାୟୀ ଆମ ଛାୟାପଥ 'ଆକାଶଗଙ୍ଗା'ରେ ଅତି କମ୍‌ରେ ୨୦୦୦ଟି ଖଗୋଳୀୟ ପିଣ୍ଡରେ ଜୀବଜଗତ ରହିଛି । ୨୦୦୯ ମସିହାରେ ଜିଲ୍ ଟାର୍ଟର ଦେଇଥିବା ସୂଚନା ଅନୁଯାୟୀ ଆମ ଛାୟାପଥରେ ପ୍ରାୟ ୫ କୋଟି ସଭ୍ୟତା ରହିଛି । ଦିନ ଆସିବ, ସେମାନଙ୍କ ସହିତ ଆମେ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିପାରିବା । ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଆମ 'ଆକାଶଗଙ୍ଗା' ପରି ୧୨,୫୦୦ କୋଟି ଛାୟାପଥ ରହିଛି । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମେୟ, ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଜୀବନ୍ତ ପିଣ୍ଡ ରହିଛି, ଯଦିଓ ଆମକୁ ଗୋଟିଏ ବି ମିଳିନାହିଁ ।

(୬) ଆଲିଏନ୍‌ର ରୂପ

ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହର ମଣିଷମାନେ ଦେଖିବାକୁ କିପରି, ସେ ବିଷୟରେ ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ନୁହଁ । ଗେଡା ନା ଡେଙ୍ଗା । ଚନ୍ଦା ନା ଲୋମଶ । ମୁଣ୍ଡବାଳ ପରି ପତଳା ନା ଡାଇନୋସର ପରି ଲମ୍ୱା । ସେମାନେ ଦେଖିବାକୁ ଆମ ପରି ନା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜୀବ ପରି । ଏସବୁର ଉତର ଦେବା ଏବେ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । ତଥାପି, ମୋ ମତରେ ବିବର୍ତନ ଲାଗିରହିଛି । ତେଣୁ ଗ୍ରହର ବୟସ ଉପରେ ସେଠାକାର ଜୀବମାନଙ୍କର ରୂପ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଯଦି ସେହି ଗ୍ରହର ବୟସ ପୃଥିବୀର ବୟସ ସହିତ ସମାନ ବା ପାଖାପାଖି ହୁଏ, ତେବେ ସେଠାରେ ରହୁଥିବା ମଣିଷମାନେ ଆମ ପରି ଦିଶୁଥିବେ । ଯଦି ଗ୍ରହର ବୟସ ପୃଥିବୀର ବୟସଠାରୁ ଢେର କମ୍ ହୁଏ, ତେବେ ସେଠାରେ ହୁଏତ ମଣିଷ ନଥିବେ, କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଥିବେ । ଗ୍ରହର ବୟସ ପୃଥିବୀର ବୟସଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ ହୋଇଥିଲେ, ସେଠାରେ ମଣିଷ ଥିବେ, କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ମଣିଷ ପରି ହୋଇ ନଥିବେ ।

ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଜୀବଜଗତର ସନ୍ଧାନ କରିବା ପାଇଁ ଆମେ ଅନେକ ସନ୍ଦେଶ ଓ ସଙ୍କେତ ପଠେଇଛୁ । ଯଦି ସେହି ସନ୍ଦେଶ ଓ ସଙ୍କେତ କୌଣସି ସଭ୍ୟତା ନିକଟରେ ପହଂଚିବ, ତେବେ ସେମାନେ ଆମ ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ କରିବେ ବୋଲି ଆମର ଆଶା । ମଣିଷ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ଆମ ସୌରଜଗତରେ ହାତଗଣତି ମାତ୍ର କେଇଟା ଗ୍ରହର ସନ୍ଧାନ ପାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏଇ ୨୧ ବର୍ଷର ସନ୍ଧାନ ପରେ ଆମ ସୌରଜଗତ ଏବଂ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ହଜାର ହଜାର ପିଣ୍ଡରସନ୍ଧାନ ମିଳିପାରିଛି । ଏଥିରେ ସହାୟତା କରୁଛି ଉନ୍ନତ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ । ଆଗାମୀ ଦିନରେ ଆହୁରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ମହାକାଶକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ପଠାଯିବ । ସେଗୁଡିକ ସହାୟତାରେ ଆହୁରି ଅଧିକ ସୌରଜଗତ ବିଷୟରେ ସୂଚନା ମିଳିପାରିବ । ଅନ୍ୟଗ୍ରହର ମଣିଷକୁ ଖୋଜିବା ପାଇଁ ଡେରି ହେବ ନାହିଁ ।

ଓଡିଶା ଶିକ୍ଷା ସେବା (ଏ), ସହକାରୀ ପ୍ରଫେସର (ଫିଜିକ୍‌ସ୍),
ଭଦ୍ରକ ଅଟୋନମସ୍ କଲେଜ, ଭଦ୍ରକ, ଫୋନ୍-୯୪୩୯୫୦୧୬୫୧
Email id kkjena1@gmail.com

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଆନ୍ତର୍ବିଭାଗୀୟ ବିଜ୍ଞାନ

ରଜତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ

ପ୍ରଖ୍ୟାତ ନୋବେଲ ବିଜୟୀ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରିଚାର୍ଡ ଫାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ତାଙ୍କର ଲେକଚରସ୍ ଅନ୍ ଫିଜିକସ୍ ର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଅଧ୍ୟାୟର ଶୀର୍ଷକ ରଖିଥିଲେ - "ଦି ରିଲେସନ୍ ଅଫ ଫିଜିକସ୍ ଟୁ ସିଷ୍ଟର୍ ସାଇନସେସ୍" ଅର୍ଥାତ୍ ଅନ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନମାନଙ୍କ ସହିତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ପର୍କ । ଏହି ଶୀର୍ଷକରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଇତ୍ୟାଦି ସମେତ ମନୋବିଜ୍ଞାନ ବା ସାଇକୋଲୋଜି ସହିତ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପର୍କିତ କରିଥିଲେ । ଏହା ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟକର ବୋଧ ହେଉଥିଲେ ବି ଏକ ସୁଦୂର ପ୍ରସାରୀ ପରିଣାମ ଦିଗରେ ସୂଚନା ଦେଇଥାଏ । ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ବା ବିଭାଗ ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । କିନ୍ତୁ, ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମୂଳରୁ ବିଭାଗ ଗୁଡ଼ିକୁ ପାରସ୍ପରିକ ନିର୍ଭରଶୀଳତାରୁ ଯତ୍‌ପରୋନାସ୍ତି ବାହାରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହାଫଳରେ ସେହି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟାରେ ଗଭୀରରୁ ଗଭୀରତର ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଗବେଷଣା ଏକ ଚରମ ସ୍ତର ଯାଏ ପହଞ୍ଚି ପାରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ମୌଳିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଯେଉଁ ଆଧାରରେ ବିଜ୍ଞାନଗୁଡ଼ିକର ବିଭାଗୀକରଣ କରାଯାଇଥିଲା ସେହି ଆଧାରଟିର ଦୃଢ଼ତା ଉପରେ ବିଭାଗ ଗୁଡ଼ିକର ବିଭେଦତା ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ ଆମେ ଏହି ଆଧାରଗୁଡ଼ିକର ବିଷୟରେ କିଞ୍ଚିତ୍ ଆଲୋକପାତ କରିବା ।

ପ୍ରଥମତଃ, ବିଜ୍ଞାନସମୂହ ହେଉଛନ୍ତି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଆଧାରିତ ପ୍ରକଳ୍ପର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପ୍ରଥମେ ଦୃଶ୍ୟବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ, ଧିରେ ଧିରେ ଅଧିକ ଗଭୀରତର ହୁଏ । ଦୃଶ୍ୟବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଗତିବିଧି ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ନିୟମ ଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଅନ୍ତସଂରଚନାରେ ଅଂଶୀଦାର ହୋଇଥିବା କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ମୌଳିକ ଭାବେ ନିର୍ଭର କରିଥାନ୍ତି । ଅତଏବ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଧିରେ ଧିରେ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକୁ ଯିବା ସହିତ ଆମର ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଗୁଡ଼ିକରୁ ହଟିଯାଇ ଆମକୁ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଅନ୍ତରାଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗଠନ କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ସ୍ତରକୁ ଆମର ଗବେଷଣା ଆଗେଇଯାଏ । ବାହ୍ୟତଃ ଦୃଶ୍ୟବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଗତିବିଧିର ନିୟମ ଗୁଡ଼ିକରୁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ସେତେବେଳେ ବିଜ୍ଞାନ ମୂଳତଃ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ହିଁ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ଅଣୁ (molecule) ସ୍ତରରେ ଏହାର ରାସାୟନିକ ବିଜ୍ଞାନ ।

ସେହିଭଳି ଜୀବବିଜ୍ଞାନରେ ଜୈବରସାୟନ ସ୍ତରମୟ ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ଉପନୀତ ହେବାଠାରୁ ଉଭୟର ଏକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା ଏବଂ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ଆଧାରରେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନକୁ ବୁଝିବା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ମୂଳ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ରହିଥିବା ହେତୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ହିଁ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ମଧ୍ୟ ଆଧାରଭୂତ ବିଜ୍ଞାନ ହୋଇଉଠିଲା । ଏହି ଭାବରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ପରସ୍ପର ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇଗଲେ ।

କିନ୍ତୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗଣିତ ଉପରେ ଏତେ ପରିମାଣରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଯେ ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଇଉଜିନ୍ ୱିଗ୍ନର୍ "The unusual effectiveness of mathematics in physical sciences" ଶୀର୍ଷକରେ ଏକ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ନିବନ୍ଧ ଲେଖିଥିଲେ । ବାସ୍ତବିକ ପ୍ରକୃତିର ଭାଷା ହେଉଛି ଗଣିତ । ବିନା ଗଣିତର ସହାୟତାରେ ଆମେ ଗଭୀରତରସ୍ତରରେ ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିପାରିନାହୁଁ । ବିଜ୍ଞାନର ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ୱରୂପରେ ଏହା ଅସମ୍ଭବ ମନେ ହୁଏ । ବରଂ ପରିସ୍ଥିତି ଏପରି ହୋଇଛି ଯେ ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟାଗୁଡ଼ିକରେ ଗଣିତର ଆଦୌ ପ୍ରବେଶ ନଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗଣିତ ଓ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ବିଦ୍ୟା ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇ ଗଲାଣି । ରାଜନୀତି ବିଜ୍ଞାନ, ସମାଜ ବିଜ୍ଞାନ, ମନୋବିଜ୍ଞାନ ଇତ୍ୟାଦି ସବୁ ବିଜ୍ଞାନରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗଣିତର ବହୁଳ ପ୍ରୟୋଗ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି । ରାଜନୀତି ବିଜ୍ଞାନରେ ଗେମ୍ ଥିଓରୀ, ପ୍ରୋବାବିଲିଟି ଥିଓରୀ, ଷ୍ଟାଟିଷ୍ଟିକ୍ସ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇ ଏବେ ଏହାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଜିକ୍ସ ସହିତ ସମ୍ମିଳିତ କରି ଆମେରିକାର ଓହିଓ ଷ୍ଟେଟ୍ ୟୁନିଭରସିଟିର ପ୍ରଫେସର ଆଲେକଜାଣ୍ଡାର୍ ୱେଣ୍ଡି ଲେଖିଛନ୍ତି ଏକ ପୁସ୍ତକ "Quantum Mind and Social Sciences: Unifying Physical and Social Ontologies" ଯାହାକି କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ୟୁନିଭରସିଟି ପ୍ରେସ୍ ତରଫରୁ ୨୦୧୫ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି ।

କାନଡ଼ାର ୟୁନିଭର୍ସିଟି ଅଫ୍ ଟରୋଣ୍ଟୋର ପ୍ରଫେସର କେନ୍ନେଥ୍ ନରଓ୍ୱିଚ୍ ନାମକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞନୀ "Information, Sensation and perception" ନାମକ ଏକ ପୁସ୍ତକ ୧୯୯୩ ମସିହାରେ ରଚନା କରିଛନ୍ତି ଯାହା ସାଇକୋଫିଜିକ୍ସରେ ଏକ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବହୁ ଆଦୃତ ପୁସ୍ତକ । Psychophysics ବିଭାଗଟିର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ହେଉଛନ୍ତି ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଗୁସ୍ତାଭୋ ଫେଚ୍‌ନର୍ । ମନୋବିଜ୍ଞାନର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ଅତି ଗଭୀର । ଏବେ ଅନେକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ମନ ଓ ଚେତନା ସହିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଜିକ୍ସର ସମ୍ବନ୍ଧ ଉପରେ ଗବେଷଣାରତ । ଆମେରିକାର ୟୁନିର୍ଭରସିଟି ଅଫ୍ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଫେସର ହେନରୀ ପଲ୍ ଷ୍ଟାପ୍ ୨୦୦୯ ମସିହାରେ "Mind, Matter and Quantum Mechanics", ୨୦୧୧ ମସିହାରେ "Mindful Universe Quantum Mechanics and the Participating observer", ୨୦୧୭ ମସିହାରେ "Quantum theory and free will" ନାମକ ତିନୋଟି ପ୍ରସିଦ୍ଧ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଏଥିରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର, ବିଶେଷକରି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଜିକସ୍‌ର, ମନୋବିଜ୍ଞାନ ସହିତ ଗଭୀର ସମ୍ପର୍କ ବିଷୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମାନ କରି ହେଉଛି ।

ବିଜ୍ଞାନର ବିଭାଗୀକରଣ ଗୁଡ଼ିକ ଅଭେଦ୍ୟ ନୁହେଁ । ମାନବୀୟ ବୁଦ୍ଧି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ, ସୀମିତ ଜ୍ଞାନର ଆଧାରରେ ଯେଉଁ ବିଭାଗୀକରଣ କରି ବିଦ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ଅଧ୍ୟୟନ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା ତାହା ସାର୍ବକାଳୀନ ହୋଇନପାରେ । ଆନ୍ତର୍ବିଭାଗୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ବା Inter-disciplinary Science ହେଉଛି ନୂତନ ସହସ୍ରାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନ ଆମ ଦେଶରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଆନ୍ତର୍ବିଭାଗୀୟତା ଏତେଟା ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ନହେଲେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ଗବେଷକ ଓ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରୟାସ ଜାରିରଖିଛନ୍ତି । ଏହା ବିଜ୍ଞାନର ନବ ଦିଗନ୍ତ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ କଥାଟି ହେଲା, କାହିଁକି ଏ ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଲା ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗରେ ଅନେକ ଉପବିଭାଗ ଇତ୍ୟାଦି ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ସେହି ଗୁଡ଼ିକରେ ଅତିଗଭୀର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରତି ବିଦ୍ୟାରେ ସ୍ପେଶିୟାଲିଷ୍ଟ, ସୁପର ସ୍ପେଶିଆଲିଷ୍ଟ୍ ମାନେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପବିଭାଗରେ ପାରଙ୍ଗମ ହୋଇ ଉଠିଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ବିଭାଗର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ଅବଶ୍ୟ ସାଧିତ ହେଲା । କିନ୍ତୁ, ଯେତେ ଗଭୀର ସ୍ତରକୁ ଗଲେ, ସେତେ ଅଧିକ ଜଟିଳତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା ଏବଂ ସବୁକିଛି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୂକ୍ଷ୍ମତର ତତ୍ତ୍ୱରେ ଗୁନ୍ଥା ହୋଇଥିବା ଭଳି ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଲା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗଭୀରତାରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଥିଓରୀ ଏବଂ ତାହାର ଗଭୀରତାରେ ମନ ବା ଚେତନାର ଉପସ୍ଥିତି, ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଗଭୀରତାରେ ମନ ବା ଚେତନାର ଅବସ୍ଥିତି, ସବୁ Humanities ଅନ୍ତରାଳରେ ମନ ବା ଚେତନାର ଅବସ୍ଥିତି ଶେଷରେ ସ୍ୱୀକୃତ ହେଲା । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଏୟା ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଧାରାରେ କୌଣସି ବିଦ୍ୟାର ପ୍ରଗତି ମୂଳତଃ ମନ ବା ଚେତନାର ଆଧାରରେ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ମୂଳ ହେଉଛି ଚେତନା ।

ପ୍ରକଳ୍ପ (Hypothesis) ର ମୂଳରେ ଚେତନା, ପରୀକ୍ଷଣ (Experiment) ର ମୂଳରେ ଚେତନା, ପ୍ରମାଣର ମୂଳରେ ଚେତନା, ସବୁଠି ଚେତନା ହେଉଛି ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଓ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ । ଅଚେତନତାରୁ କୌଣସି ବିଜ୍ଞାନର ଉଦ୍ଭବ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କେବଳ ସଚେତନ ବୁଦ୍ଧିମାନ ମାନବ ହିଁ Observation, Experimentation, Analysis, Hyphthesis, Verification, Falsification ଇତ୍ୟାଦି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦିଗଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହୋଇପାରେ । ଅତଏବ, ବୁଦ୍ଧିରୁ ପ୍ରସୂତ ହୋଇଥିବା ହେତୁ ପରିଶେଷରେ ଆମେ ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ସ୍ତରରେ ଆମର ନିଜର ଚେତନା ବା ବୁଦ୍ଧିର ହିଁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ଏକ ପ୍ରକାର ବାଧ୍ୟ ହୋଇଛନ୍ତି । ସବୁ କିଛି ମାନବ ବୁଦ୍ଧିର ହିଁ ଖେଳ ।

ଏବେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, ଏହି ବୁଦ୍ଧିର ଅନୁସନ୍ଧାନ ବୁଦ୍ଧି ମାଧ୍ୟମରେ କରିବା କେମିତି ? ଏହାର ଉତ୍ତର ବିଜ୍ଞାନରେ ମିଳିବା ଦୁଃସାଧ୍ୟ କାରଣ ବିଜ୍ଞାନରେ ଅନ୍ୟର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଏ, ନିଜର ନୁହେଁ । ଅନ୍ୟ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ, ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା, ପ୍ରକଳ୍ପ ଉପସ୍ଥାପନ ଇତ୍ୟାଦି କରାଯାଏ । ନିଜକୁ ନିଜଦ୍ୱାରା ବା ବୁଦ୍ଧିକୁ ବୁଦ୍ଧିଦ୍ୱାରା ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା କେମିତି ? କଣ ହେବ ଏପରି ଏକ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ରୂପରେଖ ? ଏହାହିଁ ଆଗାମୀ ପିଢ଼ିର ମାନବ ସମାଜ ଆଗରେ ପ୍ରଶ୍ନ । ବୁଦ୍ଧିପ୍ରସୂତ ବିଜ୍ଞାନର ସୁଫଳ ଓ କୁଫଳ ଆମେ ଅନେକତଃ ଜାଣନ୍ତି ଯାହାକି ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ଏହି ନିବନ୍ଧର ପରିସର ବାହାରେ ।

ମନଦ୍ୱାରା ମନର, ବୁଦ୍ଧିଦ୍ୱାରା ବୁଦ୍ଧିର ବା ଚେତନା ଦ୍ୱାରା ଚେତନାର ଅନୁସନ୍ଧାନକରି ତଲ୍ଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନର ଆଧାରରେ ନବୀନ ପ୍ରବୁଦ୍ଧ ସମାଜର ଗଠନ ହେଉଛି ଆଗାମୀ ଦିନର ନବୀନ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟର ସୂଚକ ତଥା ବାହକ । ଏ ଦିଗରେ ଆମ ଭାରତୀୟ ମାନଙ୍କର ବିଶେଷ ଅବଦାନ ରହିବା ଯଥାର୍ଥ । ଏ ଦିଗରେ ଆମେ ଅତିଶୀଘ୍ର ସଚେତନ ହେବା ଏବଂ ପ୍ରୟାସ ଆରମ୍ଭ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ବିଭାଗୀୟ ମୁଖ୍ୟ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ
ଭଦ୍ରକ ସ୍ୱୟଂଶାସିତ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପ୍ରକୃତିର ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତବଳ

ଡକ୍ଟର ସନ୍ତୋଷ କୁମାର ଅଗରୱାଲା

ପାହାଡ, ପର୍ବତ, ଗଛ, ଲତା, ନଦୀ, ସମୁଦ୍ର, ମଣିଷ, ପ୍ରାଣୀ, ମୃତିକା, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ - ଏମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ ଆମର ପରିବେଶ । ପରିବେଶ ଆମକୁ ଜୀବନ ଦିଏ । ପରିବେଶ ଆମକୁ ଶିକ୍ଷା ଦିଏ । ପରିବେଶ ହେଉଛି ବିଶାଳ ପରୀକ୍ଷାଗାର । ବିଦ୍ୟାଳୟ, ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଥିବା ପରୀକ୍ଷାଗାରଗୁଡିକ ପରିବେଶର ଅଂଶ ବିଶେଷ । ପରିବେଶରେ ଘଟୁଥିବା ଘଟଣାଗୁଡିକର ସୂଚାରୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନୂତନ ଦିଗର ସନ୍ଧାନ ଦିଏ । ସେସବୁ ଘଟଣା ସଂପର୍କିତ ବିଶେଷ ଚିନ୍ତନ ନୂତନ ସତ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ଦିଏ । ସେହି ସତ୍ୟ ହିଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟର ରୂପ ନିଏ ।

ଗଛରୁ ତଳକୁ ଫଳ ପଡେ । ଏଇଟା ତ ପ୍ରକୃତିର ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ପରିଘଟଣା । କିନ୍ତୁ ଏହା ପଛରେ ରହିଥିବା କାରଣ ହେଉଛି ଅସାଧାରଣ । ପ୍ରକୃତିରେ ଲୁଚି ରହିଥିବା ସେଇ ଅସାଧାରଣ ସତ୍ୟକୁ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ଖୋଜି ପାଇଥିଲେ । ତେଣୁ ଫଳ ପଡିବା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଆମେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କୁ ଭୁଲି ପାରିବା ନାହିଁ । ସେ ପ୍ରକୃତିର ଏହି ପରିଘଟଣାକୁ ବୁଝେଇବାକୁ ଯାଇ କହିଥିଲେ ଯେ, ଟାଣିବା ଓ ଠେଲିବା ହେଉଛି ବଳର ଉଦାହରଣ । ତଳକୁ ଫଳ ପଡିବା ସକାଶେ ଗୋଟିଏ ବଳ କାମ କରେ । ପୃଥିବୀ ସେହି ବଳ ପ୍ରୟୋଗକରି ଫଳଟିକୁ ନିଜ ଆଡକୁ ଟାଣୁଥାଏ । ତେଣୁ ଫଳଟି ଡାଳରୁ ଅଲଗା ହେବା ମାତ୍ରେ ପୃଥିବୀ (ଭୂଇଁ) ଉପରେ ପଡେ । ଯେଉଁ ବଳ ବିଷୟରେ ପ୍ରଥମେ ନିଉଟନ୍ ଆମକୁ ସଚେତନ କରାଇଥିଲେ, ସେହି ବଳର ନାମ 'ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ' । ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟା ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ଏହି ବଳରେ ଟାଣନ୍ତି । ମଣିଷ ମଣିଷକୁ, ପଥର ପଥରକୁ, ଗଛ ଗଛକୁ, ମଣିଷ ପଥରକୁ, ପଥର ଗଛକୁ, ମଣିଷ ଗଛକୁ, ଏମିତି ସମସ୍ତେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କୁ 'ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ' ପ୍ରୟୋଗ କରି ଟାଣନ୍ତି ।

ପ୍ରକୃତିରେ ଚାରି ପ୍ରକାର ବଳ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ସେଗୁଡିକ ହେଉଛି - ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ, କ୍ଷୀଣ-ବଳ ଓ ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳ । ସବୁଠାରୁ ଦୁର୍ବଳ ବଳ ହେଉଛି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଏବଂ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବଳ ହେଉଛି ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳ । ପଦାର୍ଥର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଭିତରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବଳ ହେଉଛି ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ସେହି କଣିକାକୁ ଆମେ ପରମାଣୁ (ଆଟମ୍) ବୋଲି କହୁ । ଠିକ୍ ଯେମିତି ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଜଳକଣା ତିଆରି ହୁଏ । ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ରତର କଣିକାମାନେ ରହିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ପ୍ରକୃତିର ନିୟମ ମାନି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି । ପରମାଣୁର ଭିତରେ ମଝିରେ ରହିଛି ନିଉକ୍ଲିୟସ୍, ଏବଂ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଚାରିପଟେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ନିଜ ନିଜର କକ୍ଷପଥରେ ବୁଲୁଛନ୍ତି ।

ପରମାଣୁର ଆୟତନକୁ ଦେଖିଲେ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ର ଆୟତନ ଅତି ନଗଣ୍ୟ । ହେଲେ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଭିତରେ ଥାଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ । ଏହି କଣିକା ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ତଥାପି ଭଲ କରି ମାପ କଲେ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାଠାରୁ ଟିକିଏ ଅଧିକ ହେବ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ତୁଳନା କଲେ ଉଭୟ କଣିକା ଢେର ଓଜନିଆ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତୁଳନାରେ ପ୍ରାୟ ୧୮୪୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ଓଜନିଆ ହେବ । ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ର ଆୟତନ ଦିଗରୁ ତର୍ଜମା କଲେ, ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ପୂରା ଫୁଟବଲ ପଡିଆ ଭାବିଲେ, ଫୁଟବଲ ଯେତିକି ଜାଗା ଅଧିକାର କରେ, ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ସେତିକି ଜାଗା ଅଧିକାର କରିଥାଏ । ସମୁଦାୟ ପରମାଣୁକୁ ଯଦି ୮୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ କୋଠରିରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯିବ, ତେବେ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ କୋଠରି ଭିତରେ ରହିବ । ବାକି ଏତେ ଜାଗାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ବୁଲୁଥାନ୍ତି । ଏହି କଥାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରଥରଫୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷା

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଦ୍ୱାରା ବୁଝାଇଛନ୍ତି । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ଜାଗାରେ ଏତେ ଓଜନିଆ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ କେମିତି ରଖିପାରେ, ସେକଥା ଭାବିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗେ ।

ଏବେ ଚାର୍ଜ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଆଲୋଚନା କରିବା । ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ଚାର୍ଜ ନଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାରେ ଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ପାଖାପାଖି ହେଲେ ତ ଆହୁରି ଅଧିକ ବଳରେ ପରସ୍ପରକୁ ଠେଲନ୍ତି । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କୁ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ପରି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର କୋଠରି ଭିତରେ ରଖିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତ ବଳ ଆବଶ୍ୟକ, ଯାହାର ପରିମାଣ ବିକର୍ଷଣ ବଳଠାରୁ ଢେର ଅଧିକ ହେବା ଦରକାର । ସେମିତିକା ଶକ୍ତବଳ ହେଉଛି ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳ । ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳ ଚାର୍ଜ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ନାହିଁ । ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ଟାଣେ, ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ବି ଟାଣେ । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳର ପରିମାଣ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ବଳ ତୁଳନାରେ ଢେର ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଭିତରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ଆୟତନ ମଧ୍ୟରେ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ କଣିକାକୁ ଶକ୍ତ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ରଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀଠାରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଗଲେ ତାହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ କମି କମି ଯାଏ । ଏହି ବଳର ପ୍ରଭାବ ଅନନ୍ତ ଦୂରତା (ଇନ୍‌ଫିନିଟି) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଥାଏ । କିନ୍ତୁ 'ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳ'ର ଧର୍ମ ଅଲଗା । ଏହା କେବଳ କ୍ଷୁଦ୍ର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଭିତରେ କାମ କରେ । ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ବାହାରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ରହେ ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ 'ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳ'କୁ ସ୍ୱଳ୍ପ-ବିସ୍ତାରୀ-ବଳ (ଶର୍ଟ-ରେଂଜ୍ ଫୋର୍ସ) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଯେମିତି ଦୂରତାକୁ 'ମିଟର' ଏକକରେ ମାପ କରାଯାଏ ଏବଂ ସମୟକୁ 'ସେକେଣ୍ଡ' ଏକକରେ ମାପ କରାଯାଏ, ସେହିପରି ବଳର ପରିମାଣକୁ 'ନିଉଟନ୍' ଏକକରେ ମପାଯାଏ । ଆମେ ଜାଣୁ ପ୍ରକୃତିରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ଦୁର୍ବଳ । ଯଦି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣକୁ ୧ ନିଉଟନ୍ ଧରାଯିବ, ତେବେ ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳର ପରିମାଣ ହେଉଛି ୧୦^{୩୮} ନିଉଟନ୍ । ଏହାର ଅର୍ଥ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳକୁ ୧ ନିଉଟନ୍ ନେଇ ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ୧ ପରେ ୩୮ଟି ଶୂନ ଲେଖିବାକୁ ହେବ । ପ୍ରକୃତିରୁ ବିଜ୍ଞାନ ଜନ୍ମ ନେଇଛି । ଆମେ ଯେତେ ବଡ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେଲେ ବି ପ୍ରକୃତିକୁ ବୁଝିବା କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । ତେଣୁ ନିଉକ୍ଲିୟ ବଳକୁ ବୁଝିବା କାଠିକର ପାଠ । ଗବେଷକମାନେ ଏହି ବଳକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସକ୍ରିୟ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି ।

ରିଡର (ଫିଜିକ୍ସ),
ଫକୀର ମୋହନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଜାନୁଗଂଜ, ବାଲେଶ୍ୱର,
ଫୋନ୍-୯୮୬୧୧୮୦୫୯୮

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଭିମୁଖେ

ଡ଼.ନଚିକେତା ଖମାରୀ ଶର୍ମା

ଆମେରିକାର ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା ନାସା ଗଲା ଅଗଷ୍ଟ ୧୬ ତାରିଖରେ ଡ଼େଲଟା ହେଲି-୪ ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖକୁ "ପାର୍କର ସୋଲାର ପ୍ରୋବ୍" ମହାକାଶ ଯାନ ପଠେଇଛି । ପ୍ରଥମ ଥର ଏକ ଜୀବିତ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏକାନବେ ବୟସ୍କ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଏମିରିଟସ୍ ଇଉଜିନ ପାର୍କରଙ୍କ ନାମରେ ଯାନଟିକୁ ନାସା ନାମିତ କରିଛି । ୧୯୫୮ ମସିହାରେ ପାର୍କର ହିଁ ପ୍ରଥମେ ସୌର ଝଡ଼ର ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ସୌର ବିଜ୍ଞାନର ତିନୋଟି ମୂଳ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ ଦିଗରେ ଏହି ଯାତ୍ରା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଖାଲି ଆଖିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯେଉଁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଅଂଶ ଆମକୁ ଦିଶିଥାଏ ତାହା ବାହାରର ଆଲୋକମଣ୍ଡଳ, ଯାହାର ମୋଟେଇ ପାଖାପାଖି ଚାରିଶହ କିଲୋମିଟର । ଆଲୋକମଣ୍ଡଳ ବାହାରେ ବର୍ଣ୍ଣ ମଣ୍ଡଳ ଓ ତାକୁ ଲାଗି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାହ୍ୟତମ ଶେଷ ପରସ୍ତ କରୋନା । ମହାକାଶ ଅନୁସନ୍ଧାନର ସବୁଠାରୁ ଜଟିଳ ବ୍ୟାପାର ହେଉଛି କରୋନା । ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ସମୟରେ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶୁଥିବା ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ନୈସର୍ଗିକ ମୁକୁଟ ଭଳି ଝଲସୁଥିବା ଏହି ରହସ୍ୟଘନ ଅଂଶର ଅନ୍ୟ ନାମ ସୌର କିରୀଟ । କରୋନା ବା ଏହି ସୌର କିରୀଟର ହାରାହାରି ତାପମାନ ପ୍ରାୟ ଦଶଲକ୍ଷ ଡିଗ୍ରି ସେଲସିୟସ, ଅଥଚ ସୌର ପୃଷ୍ଠର ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚହଜାର ପାଞ୍ଚଶହ ଡ଼ିଗ୍ରୀ । ସୂର୍ଯ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଦୂରରେ ଥିବା କରୋନାର ଉତ୍ତାପ କେନ୍ଦ୍ରର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ସୌର ପୃଷ୍ଠ ତୁଳନାରେ କାହିଁକି ଏତେ ମାତ୍ରାରେ ବେଶି ଏହି ରହସ୍ୟ ବୁଝିବାକୁ ପ୍ରୋବ୍ ଚେଷ୍ଟା କରିବ । ପୁଣି ପଲକରେ ଅବଧ୍ୱନିକ (ଧ୍ୱନିର ବେଗଠୁ କମ୍) ରୁ ଅତିଧ୍ୱନିକ (ଧ୍ୱନିର ବେଗଠୁ ବେଶି) ବେଗକୁ ପହଞ୍ଚୁଥିବା ସୌରଝଡ଼କୁ ବୁଝିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ଶେଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏକ୍ସଚୁଲ୍ହି ଶାଳରୁ ଅତି ଉର୍ଜାବାନ ସୌର କଣିକା କେମିତି ଓ କାହିଁକି ତୀବ୍ର ବେଗରେ (ଆଲୋକର ଅଧା) ଛୁଟିଥାଏ, ସେ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ବି ଖୋଜିବ ।

ଏଥିପାଇଁ ଯାନକୁ ଆମଠାରୁ ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର କୋଟି କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟରେପହଞ୍ଚିବାକୁ ହେବ । ଏଥିପାଇଁ ଯାନଟି ଏକ ଅଭିନବ କୌଶଳ ଆପଣେଇଛି । ଯାନଟି ଗଲା ବାଟରେ ଶୁକ୍ରକୁ ଭେଟିବ । ବାରମ୍ବାର ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ସହିତ ଯାନର ଏ ମିଳନ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୁରୁଥିବା ଯାନର ବେଗକୁ କମାଇବା ସହିତ ଅଣ୍ଡାକୃତି କକ୍ଷପଥକୁ ସଙ୍କୁଚିତ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ କରିବ । ଅକ୍ଟୋବର ତିନି ତାରିଖରେ ପ୍ରୋବ୍ ଶୁକ୍ରଠୁ ମାତ୍ର ୨୪୦୦ କିମି ଦୂରରେ ରହି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କଲା । ଏତେ ନିକଟତା ଯୋଗୁଁ ଶୁକ୍ରର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ପ୍ରୋବ୍ ଉପରେ ବ୍ରେକ୍ ଭଳି କାମ କଲା, ବେଗ କମେଇଲା ଓ କକ୍ଷପଥକୁ କମାଇ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କଲା । ଏହି କକ୍ଷପଥରେ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରିବାକୁ ତଥାପି ପ୍ରୋବ୍‌କୁ ୧୫୦ ଦିନ ଲାଗୁଛି । ଅକ୍ଟୋବର ୨୯, ୨୦୧୮ ରେ ପ୍ରୋବ୍‌ଟି କକ୍ଷପଥର ଉପସୌର (ନିକଟତମ ବିନ୍ଦୁ) ରେ ପହଞ୍ଚିଲା, ଯାହା ମଣିଷ ନିର୍ମିତ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏତିକି ନିକଟତର (ଏକ କୋଟି ୬୯ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର) ହେବା ଏକ ରେକର୍ଡ । ୨୬ ଡ଼ିସେମ୍ବରରେ ଶୁକ୍ରର ପୁଣି ନିକଟରେ ହୋଇ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ସହାୟତାରେ ନିଜର ପରିକ୍ରମଣ କାଳକୁ ୨୯ ଜାନୁଆରୀ ୨୦୧୯ ସୁଦ୍ଧା ୧୩୦ ଦିନକୁ କମାଇବ । ତୃତୀୟ ଫ୍ଲାଇବାଏ ବା ନିକଟ ଉଡ଼ାଣର ଫଳରେ କକ୍ଷପଥଟି ଆହୁରି ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ୧୧୨.୫ ଦିନକୁ ଖସିବ ଯାହାକି ଶୁକ୍ର ପରିକ୍ରମଣର ଅଧା । ଚତୁର୍ଥ ନିକଟଉଡ଼ାଣ ୧୦୨ ଦିନକୁ, ପଂଚମ ଯୋଗୁଁ ୯୬ ଦିନକୁ, ଷଷ୍ଠ ସହାୟତାରେ ୯୨ ଦିନକୁ ଓ ଶେଷରେ ସପ୍ତମ ଓ ଅନ୍ତିମ ନିକଟଉଡ଼ାଣ କକ୍ଷପଥକୁ ଏତେ ସଙ୍କୁଚିତ କରିବ ଯାହା ଫଳରେ ପ୍ରୋବର ପିରିକ୍ରମଣ ସମୟ ବୁଧଗ୍ରହ ସହିତ ସମାନ ହେବ, ଅର୍ଥାତ୍ ୮୮ ଦିନ । ଏହି କକ୍ଷପଥର ଉପସୌର ସୌରପୃଷ୍ଠରୁ ମାତ୍ର ୬୧ ଲକ୍ଷ କିମି ଏବଂ ଅପସୌର (ଦୂରତମ ସ୍ଥିତି) ୧୦୧୦ ଲକ୍ଷ କିମି ହେବ । ଏତେମାତ୍ରାର ଅଣ୍ଡାକୃତି କକ୍ଷପଥ ବାଛି ପୋବ୍‌ଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିବେଶର ଅସମ୍ଭାଳ ତାପ ଓ ଚାପରେ କମ୍ ସମୟ ବିତେଇ ଏଡ଼େଇ ଯିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏତିକି ପାଖରେ ଥିଲାବେଳେ ପ୍ରୋବର ବେଗ ଗତିଶୀଳ ଗୁଳି ବେଗର ପନ୍ଦର ଗୁଣ ହେବ, ଅର୍ଥାତ୍ ଭୁବନେଶ୍ୱରରୁ ଦିଲ୍ଲୀକୁ ଏଇ ବେଗରେ ଯିବାପାଇଁ ୯ ସେକେଣ୍ଡରୁ କମ୍ ଲଗିବ (ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୯୦ କିମି) । ଏହିପରି ଯାନଟି ୭ ବର୍ଷରେ ୭ ଥର ଶୁକ୍ରର ନିକଟଉଡ଼ାଣ କରି, ଶୁକ୍ରର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ସହାୟତାରେ ଦିନର ବେଗକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ପ୍ରତିଥର କକ୍ଷପଥକୁ କମାଇ ଅନ୍ତିମ କକ୍ଷପଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମୁହାଁ ମୁହିଁ ହେବ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ନଭେମ୍ବର ୮ ରେ ପ୍ରୋବ୍‌ରେ ଥିବା ୱିସପର (ୱାଇଡ୍‌ଫିଲ୍ଡ୍ ଇମେଜର ଫର୍ ସୋଲାର ପ୍ରୋବ୍) କ୍ୟାମେରା ସୌର ଶିଖାର ଏକ ସୁନ୍ଦର ଛବି ପ୍ରେରଣ କରିଛି । ସୌରଶିଖା କିଲୋମିଟର କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚର ବିରାଟ ନିଆଁ ହୁଳା, ପୃଥିବୀଠୁ ବି ବଡ଼ । ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରଭାଗରୁ ଉପରସ୍ତରକୁ ମାଡ଼ିଆସୁଥିବା ଶକ୍ତିର ଫୁଆରା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଜଳିବା ପଛରେ ରହିଛି ସଂଯୋଜନ ବାଟରେ ପରମାଣବିକ ଶକ୍ତିର ନିର୍ଗତ । ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥର ନାଭିରୁ ସବୁବେଳେ କିଛି ଅଦଳବଦଳ ଘଟିଲେ ସେଥିରୁ କିଛି ଶକ୍ତି ବାହାରେ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିତରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ହିଲିୟମରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ । ରୂପାନ୍ତରଣର ବାଟ ଦୁଇଟି ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗାର - ଯବକ୍ଷାରଜାନ - ଅମ୍ଳଜାନ ଚକ୍ର ଓ ଅନ୍ୟଟି ପ୍ରୋଟନ୍-ପ୍ରୋଟନ୍ ଚକ୍ର । ଅଙ୍ଗାର - ଯବକ୍ଷାରଜାନ - ଅମ୍ଳଜାନ ଚକ୍ରରେ ଅଙ୍ଗର, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଏକ ଉଦ୍‌ପ୍ରେରକ (କେଟାଲିଷ୍ଟ) ର କାମ କରି ଚାରୋଟି ସ୍ୱାଧୀନ ପ୍ରୋଟିନକୁ ଥରକୁ ଗୋଟିଏ ହିସାବରେ ଅକ୍ତିଆର କରିଥାଏ ଯେତେବେଳେ ଯାଏଁ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଯୋଡ଼ି ଏକ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ନ କରିଛି । କାମଟି ସାରି ଉତ୍‌ପ୍ରେରକ ପରମାଣୁ ସବୁ ଫେରିଆସି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପଡ଼ନ୍ତି ନୂଆ ଚକର ଆରମ୍ଭ ପାଇଁ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟନ ଦୁଇଟି ପରସ୍ପରର ଯେତିକି ନିକଟ ହେବେ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଥିବା କୁଲମ୍ ବିକର୍ଷଣ ପ୍ରାଚୀର ସଦୃଶ ସେତିକି ବାଟ ଓଗାଳିବ । ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରର ଦୁଇକୋଟି ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେଲସିୟସ୍‌ର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରୋଟନ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ଗତିଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ ଯେତିକି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବ, ସେତିକିରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବିକର୍ଷଣର ସେ ସୁଉଚ୍ଚ ପ୍ରାଚୀରକୁ ଟପି ସେମାନେ ପରସ୍ପରର ପାଖକୁ ଆସି ମିଶି ପାରିବେ କି ? ଆଦୌ ନୁହେଁ । କାରଣ ପ୍ରାଚୀର ଡେଇଁବାକୁ ଆବଶ୍ୟକ ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ ତାହା ନିଅଣ୍ଟ । କ୍ଲାସିକାଲ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ କଣିକା, କଣିକା-ତରଙ୍ଗ ତରଙ୍ଗ । ସୀମା ନିଶ୍ଚିତ । ତେଣୁ ମିଶିବା ଅସମ୍ଭବ । କିନ୍ତୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀରେ କଣିକା-ତରଙ୍ଗର ସୀମା ଅନିଶ୍ଚିତ । ତେଣୁ କଣିକା ରୂପରେ ଗୁଡ଼ାଏ ପ୍ରୋଟନ୍ କାନ୍ଥ ଡ଼େଇଁ ନ ପାରିଲେ କ'ଣ ହେଲା, କିଛି ପ୍ରୋଟନ ଡି ବ୍ରଗ୍‌ଲି ରୂପରେ କାନ୍ଥରେ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ କରି ପରସ୍ପର ସହିତ ମିଶିବାର ସମ୍ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ଅତଏବ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରରେ ତାପଜ-ନାଭିକୀୟ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ସଂଘଟିତ ହୁଏ ଓ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ ହୁଏ । ଶକ୍ତି ଉଭୟ ପରିବହନ ଓ ବିକୀରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ବାହାରକୁ ବହିଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍-ପ୍ରୋଟନ୍ ସଂଯୋଜନ ଜରିଆରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତୁଳନାରେ ପାଖାପାଖି ଦେଢଗୁଣ ଭାରି ନକ୍ଷତ୍ର ମାନଙ୍କରେ ଅଙ୍ଗାର-ଯବକ୍ଷାରଜାନ-ଅଙ୍ଗାର ଚକ୍ରଟି ପ୍ରମୁଖ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ମାଧ୍ୟମ । ଯେଉଁ ଚକ୍ର ହେଉନା କାହିଁକି, ପରିଣାମ ଗୋଟିଏ ଚାରୋଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ନାଭି (ପ୍ରୋଟନ) ମିଶି ଗୋଟିଏ ହିଲିୟମ ନାଭି, ଦୁଇଟି ପଜିଟ୍ରନ, ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଓ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଜାଳେଣୀ ଓ ହିଲିୟମ ପାଉଁଶ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଜଳିଲାଣି, ଆଉ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଜଳିବ । ତାପରେ ପାଲଟିବ ପାଉଁଶ ଗଦା । ନିଉଟ୍ରିନୋ ବିନା ବାଧାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଟପି ପୃଥିବୀରେ ଖସିଥାଏ । ଏହି ଅନବରତ ସୌର ନିଉଟ୍ରିନୋର ଝଡ଼କୁ ପୃଥିବୀରେ ମାପିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଠାବ କରିହେଉନି । ସମ୍ଭବତଃ ଯନ୍ତ୍ର ଧରିପାରୁଥିବା ରୂପ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ରୂପରେ ନିଉଟ୍ରିନୋ ରହିପାରେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଲା ଦଶଲକ୍ଷ ଡ଼ିଗ୍ରି ସେଲସିୟସର ଉତ୍ତପ୍ତ କରୋନାରେ ବୁଡ଼ିରହି ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ ପାଞ୍ଚଶହ ଗୁଣ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିକିରଣକୁ ସାମ୍ନା କରି ପ୍ରୋବ୍‌ଟି ସାତବର୍ଷ ଯାଏଁ ତିଷ୍ଠିବ କେମିତି ? ଏଥିରେ ଖଂଜା ଯାଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଯାନଟି ଏକ ବିଶେଷ ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ସାଢେ ଚାରିଇଞ୍ଚ ମୋଟା କବଚରେ ଆବୃତ ଯାହାକି ତେରଶହ ଡ଼ିଗ୍ରି ସେଲସିୟସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାପମାନ ସହ୍ୟ କରିପାରିବ । ଯାନର ଯେଉଁପାଖ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଢଳି ରହିବ ସେଠି ଧଳା ସିରାମିକ ରଙ୍ଗର ପ୍ରଲୋପ ରହିଛି, ଯାହା ତାପକୁ ନ ଶୋଷି ଦର୍ପଣ ପରି ପ୍ରତିଫଳିତ କରିବ । ପୁଣି ଶୂନ୍ୟ ସଦୃଶ ବିରାଟକାୟ କରୋନାରେ ସୋରିଷ ତୁଲ୍ୟ ଏହି ଯାନ ପାଖରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ତାପ ପହଞ୍ଚିବ ଯାହାକି ଏହାର ତାପମାନକୁ ବିଶେଷ ବୃଦ୍ଧି କରିବନି । ପୁଣି ଯାନ ଦେହରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଛି ଚାରୋଟି ଆଲୋକ ସଂବେଦୀ ଯାହାକି ବିକିରଣ ସହିବା ସୀମା ଟପିବାର ସମାନ୍ୟ ସୂଚନାରେ ସ୍ୱୟଂ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇ ଯାନ ଭିତରର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ସୁରକ୍ଷା ଯୋଗାଇଦେବ ।

ପାର୍କର ସୋଲାର ପ୍ରୋବ୍ ର ଓଜନ ପାଖାପାଖି ଛଅଶହ ବାର କିଲୋଗ୍ରାମ ଓ ଲମ୍ଭା ପାଖାପାଖି ଦଶଫୁଟ । ଏଥି ସହିତ ଯାଇଛି ଏକ ମେମୋରି କାର୍ଡ ଯହିଁରେ ରହିଛି ପ୍ରାୟ ୧୧ ଲକ୍ଷ ପୃଥିବୀ ବାସୀଙ୍କ ନାମ, ବିଜ୍ଞାନୀ ଇଉଜିନ ପାର୍କରଙ୍କ ଛବି ଏବଂ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ତାଙ୍କର ୧୯୫୮ ମସିହାର ଗବେଷଣା ସନ୍ଦର୍ଭ ଯେଉଁଥିରେ ସେ ପ୍ରଥମ କରି ସୌର ବିଜ୍ଞାନର ଅନେକ ଅଜଣା କଥାର ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ।

ସାତବର୍ଷ କାଳ ଭୟଙ୍କର ତାପ ଓ ଚାପକୁ ସହି ପ୍ରୋବଟି କରୋନାକୁ ଶକ୍ତି ଓ ତାପ ପ୍ରବାହର ବାଟ ଠାବ କରିବା ସହିତ ସୌର ଝଡ଼କୁ କିଏ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଥାଏ ଆଦି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜିବ । ସୌର ଝଡ଼ର ମୂଳରେ ଥିବା ପ୍ଲାଜମା ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଗଠନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟଶୈଳୀ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବ । ଉର୍ଜ୍ଜାବାନ ସୌର କଣିକା କିପରି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଗତି କରିଥାଏ ତା'ପଛର କାରଣ ଖୋଜିବ । ପ୍ରୋବଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର, ପ୍ଲାଜ୍‌ମା, ସୌର କଣିକା ପଛରେ ଥିବା ନାନାବିଧ କ୍ରିୟାବିଧି ଉପରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବ । ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ,କରୋନା ଓ ସୌର ଝଡ଼ ବିଷୟରେ ଆମକୁ ଅନବରତ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇବ । ଆମର ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ରର ଅନେକ ଗୁମର ଖୋଲିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଉଠୁଥିବା ବିଶାଳକାୟ ସୌର ଝଡ଼ ଓ ସୌରଶିଖା ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରି ଉପଗ୍ରହ, ସଂଚାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଯେଉଁ ବ୍ୟାପକ କ୍ଷୟକ୍ଷତି ଘଟାଇବାର କ୍ଷମତା ରଖିଛନ୍ତି, ତା'ର କାରଣ ଖୋଜି ନିରାକରଣର ବାଟ ବାହାର କରିବ ।

ଆମ ପୁରାଣ କହେ ସଦ୍ୟ ଉଦିତ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଖାଇବା ଫଳ ଭାବି ବାଳୁତ ହନୁମାନ ଲମ୍ଫ ଦେଇଥିଲେ । ସେ ଏକ ସଙ୍କେତ : ସୀମା ସରହଦ ଟପି ଚେତନାର ବିସ୍ତାର ପାଇଁ ନ ଅଟକି ଅନବରତ ଆଗକୁ ବଢ଼ିବାର । ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସହାୟତାରେ ଆଜି ପାର୍କର ସୋଲାର ପ୍ରୋବ୍ ମଣିଷର ସେଇ ତାରା (ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମର ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର) ଛୁଇଁବାର ଅଭୀପ୍ସାକୁ ବାସ୍ତବ କରିଛି ଜାତୀୟତାବାଦ, ସଂରକ୍ଷଣବାଦ, ପ୍ରଚଳିତ ପ୍ରଥା ଆଦି ଯାବତୀୟ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣତାରୁ ସାମୁହିକ ଅନୁସନ୍ଧାନକୁ ମୁକ୍ତକରି ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ
ଶିକ୍ଷା ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଶକ୍ତି : କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ

ଭୀଷ୍ମଦେବ ବାଗ

ଠେଲିବା ଓ ଟାଣିବାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା । ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି କାର୍ଯ୍ୟ କରାହୁଏ । ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ନେଲେ, ଆମେ କହୁ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ ହେଲା । ଆମେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଦରକାର । ପ୍ରକୃତରେ ଶକ୍ତି ହେଉଛି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ପାରଗତା । ତେଣୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ଚାଲିବା ପାଇଁ, ଦୌଡ଼ିବା ପାଇଁ, ବୋଝ ଟେକିବା ପାଇଁ, ସାଇକେଲ ଚଲେଇବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଦରକାର । ଏସବୁ କାମ କରିବା ପାଇଁ ଆମେ ଭାତ, ଡାଲି, ରୁଟି, ତରକାରି ଖାଉ । ସେସବୁକୁ ଆମ ଶରୀର ହଜମ କରେ । ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେଲେ ସେଥିରୁ ଶକ୍ତି ମିଳେ । ତେଣୁ ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରୁ ଆମ ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ମିଳେ ।

ଆମେ ତ ଖାଇଲେ ଆମକୁ ଶକ୍ତି ମିଳେ । କିନ୍ତୁ କଳକାରଖାନାକୁ ଶକ୍ତି କୋଉଠୁ ମିଳେ ? କାହିଁକି ନା, କଳକାରଖାନା ଚାଲିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ଗାଡ଼ିମୋଟର ଚାଲିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । କିନ୍ତୁ ଏସବୁ ପାଇଁ ଭାତ, ଡାଲି, ରୁଟି ଓ ତରକାରି ଇତ୍ୟାଦି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରୁ ମିଳେ ନାହିଁ । କୋଇଲା, ଡିଜେଲ ଓ ପେଟ୍ରୋଲ ଭଳି ଇନ୍ଧନରୁ କଳକାରଖାନା ଓ ଗାଡ଼ିମୋଟର ଶକ୍ତି ପାଆନ୍ତି । କୋଇଲା, ଡିଜେଲ ଓ ପେଟ୍ରୋଲ ଇତ୍ୟାଦି 'ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ' । ଅନେକ ଦିନରୁ କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲ ଓ ଡିଜେଲର ବ୍ୟବହାର ହୋଇ ଆସୁଛି । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ପାରମ୍ପରିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ' କୁହାଯାଏ ।

ଆଜିକାଲି ସବୁଠି ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । କଳକାରଖାନା ବିଜୁଳି ଶକ୍ତିରେ ଚାଲିଛି । ଶକ୍ତିର ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ସକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ । ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ମୁଖ୍ୟତଃ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କେନ୍ଦ୍ର ଓ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଆସେ । ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରରେ ତଳକୁ ପଡୁଥିବା ପାଣିର ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ । ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରରେ କୋଇଲା ଜଳାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ୫ ଭାଗରୁ ପ୍ରାୟ ୪ ଭାଗ ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ଆସେ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଏବଂ ୧ ଭାଗ ଆସେ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରରୁ । କୋଇଲା ଜାଳିଲେ ପରିବେଶ ଦୂଷିତ ହୁଏ । କୋଇଲା ବି ସରିଆସୁଛି । ତେଣୁ ଆମ ପାଇଁ ବିକଳ୍ପଶକ୍ତି ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପଡ଼ିଛି ।

ଆମେ ପ୍ରକୃତିରେ ଜନ୍ମ ନେଇଛୁ । ପ୍ରକୃତିର ବାୟୁ, ପାଣି ଓ ମାଟି ଆମକୁ ବଂଚେଇ ରଖିଛି । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତି ସହିତ ଆମେ ପ୍ରତାରଣା କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଛୁ । ଏହି ପ୍ରସଂଗରେ ଭାରତର ଜାତିର ପିତା ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧି କହିଥିଲେ, 'ପ୍ରକୃତି ଆମର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପୂରଣ କରିପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଏହା ଆମର ଲୋଭକୁ ପୂରଣ କରିପାରିବ ନାହିଁ ।' ପ୍ରକୃତିରେ ଆମ ପାଇଁ ଶକ୍ତିଉତ୍ସର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଆମର ଲୋଭ ଆମର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ବଳି ଯାଇଛି । ଆମର ଲୋଭକୁ ପୂରଣ କରିବା ସକାଶେ ଶକ୍ତିଉତ୍ସର ଅପବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଶକ୍ତିର ଆଶାତୀତ ବ୍ୟବହାର ହେତୁ ପାରମ୍ପରିକ ଶକ୍ତିଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ସରିବାକୁ ଯାଉଛି । ଆମେ ସମସ୍ତେ ଏ ବିଷୟରେ ସଚେତନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣ ଦିଗରେ ସମସ୍ତେ ଚିନ୍ତା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଶକ୍ତି ସଙ୍କଟର ସମାଧାନ ସକାଶେ ଆମର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନୂତନ ଶକ୍ତିଉତ୍ସର ସନ୍ଧାନ ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି । ଆଜିକାଲି ମଧ୍ୟ ଅନେକ ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଉଦାହରଣ – ଜୁଆରଶକ୍ତି, ଗୋବରଗ୍ୟାସ୍, ଭୂତାପଶକ୍ତି, ଉଦ୍‌ଜାନ ଜାଳେଣି, ବାୟୋଡିଜେଲ ଓ ଆହୁରି ଅନେକ । ଫଳରେ ଶକ୍ତିର ଅଭାବକୁ କିଛିମାତ୍ରାରେ ପୂରଣ କରାଯାଇପାରୁଛି । ଏଥିରୁ ଅଧିକାଂଶ ଉତ୍ସରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ଅଧିକ । କେତେକ ଉତ୍ସର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶ ଦୂଷିତ ହେବାର ଭୟ ବି ରହିଛି । ପୁଣି ସବୁ ଅଂଚଳରେ ସବୁ ବିକଳ୍ପ ଉତ୍ସ ମିଳିପାରିବ ନାହିଁ । ତଥାପି ଏସବୁ ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତିର ଅଭାବକୁ କିଛିମାତ୍ରାରେ ପୂରଣ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଯଦି ପରିବେଶକୁ ଦୂଷିତ କରୁ ନଥିବା ଏବଂ ଚିରସ୍ଥାୟୀ ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତିର କଥା କହିବା, ତେବେ ତାହା ହେଉଛି – ସୌରଶକ୍ତି ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରେ ତାପ ଶକ୍ତି ଓ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଅଛି । ଏହାକୁ ଆମେ ସୌରଶକ୍ତି କହୁ । ପୃଥିବୀ ୧ ଘଂଟାରେ ପାଉଥିବା ସୌରଶକ୍ତିକୁ ପୂରାପୂରି ବିଜୁଳିଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରି ପାରିଲେ ତାହା ଆମକୁ ୧ ବର୍ଷ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଆମ ପାଖରେ ସୁବିଧା ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଆମ ସୌରବ୍ୟାଟେରୀ ୫ ଭାଗରୁ ୧ ଭାଗ ସୌରଶକ୍ତିକୁ ବିଜୁଳିଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିପାରିବ । ତେଣୁ ସୌରବ୍ୟାଟେରୀ ବ୍ୟବହାର କରି ବଡ ବଡ କଳକାରଖାନା, ଉଡାଜାହାଜ, ରେଳଗାଡି ଓ ଗାଡିମୋଟର ଚଳେଇବା ସହଜ ନୁହେଁ । ଅବଶ୍ୟ ସୌରଶକ୍ତିରେ ବିଜୁଳିବତି ଜାଳିପାରିବା । ତାପଜ ବଲ୍‌ବ୍ ଓ ସି.ଏଫ୍.ଏଲ୍. ବଦଳରେ ଏଲ୍.ଇ.ଡି. ବଲ୍‌ବ୍ ଅତି କମ୍ ଶକ୍ତିରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜଳିପାରେ । ତେଣୁ ଅଫିସ ଓ କଳକାରଖାନାରେ ଏଲ୍.ଇ.ଡି. ବତି ସୌରଶକ୍ତିରେ ଜଳି ପାରିବ । ପାଣି ଗରମ କରି ହେବ । ସୌରଶକ୍ତିରେ ଛୋଟ ଗାଡିମୋଟର ଚାଲିପାରିବ । ଏବେ ସୌରଶକ୍ତିରେ ବଡ ବଡ ଗାଡିମୋଟର ଓ କଳକାରଖାନା ଚଳେଇବା ପାଇଁ ଗୁରୁତର ସହିତ ଗବେଷଣା ଜାରିରହିଛି । ସତ କହିଲେ, ସୌରବ୍ୟାଟେରୀର ଦକ୍ଷତା ଆଶା ଅନୁରୂପ ବଢିପାରିଲେ ଯାଇ ଆଜି ଯେଉଁ ଶକ୍ତିସଙ୍କଟ ଦେଖାଦେଇଛି, ତାହାର ସହଜ ସମାଧାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ । ଆଜି ଏହି କଥାକୁ ସମସ୍ତେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ପାରିଛନ୍ତି । ତେଣୁ ସୌରବ୍ୟାଟେରୀର ଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଦିଗରେ ସକ୍ରିୟ ଗବେଷଣା ଜାରି ରହିଛି ।

ଇ.ଏସ୍.ଆର.ଏସ୍., ଭବାନୀପୁର, ସୁନ୍ଦରଗଡ

Digitized by PPRACHIN, SOA

Digitized by PPRACHIN, SOA