ଦିଗ୍‌ବଳୟ

ଓଡ଼ିଶା ଫିଜିକାଲ ସୋସାଇଟି, ଭୁବନେଶ୍ୱର

୨୦୦୮

ଦିଗ୍‌ବଳୟ

୯ମ ସଂଖ୍ୟା ଫେବୃୟାରୀ-୨୦୦୮

ସମ୍ପାଦନା ମଣ୍ଡଳୀ

ପ୍ରଫେସର ପ୍ରିୟତମା ଦେଓ

ଡକ୍ଟର ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା

ଡକ୍ଟର ମାନସୀ ଗୋସ୍ୱାମୀ

ଓଡ଼ିଶା ଫିଜିକାଲ ସୋସାଇଟି, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ସମ୍ପାଦକୀୟ

ବିଗତ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରାରେ ପ୍ରାୟ ଅଧ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍‌ର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଛି । କିନ୍ତୁ ସାମାନ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଥିବା ଏହି ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁ ଧରିତ୍ରୀ ହରାଇ ବସିଲାଣି ତା'ର ପରିସଂସ୍ଥୀୟ ସନ୍ତୁଳନ, ଜଳବାୟୁରେ ଯଥେଚ୍ଛା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଅନିୟମିତତା ଦେଖା ଦେଲାଣି ଋତୁଚକ୍ରରେ । ଅସମୟରେ ଅବାରିତ ବୃଷ୍ଟିପାତ ସହିତ ଅନାବୃଷ୍ଟି, ଭୂକମ୍ପ ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟର ପୁନରାବର୍ତ୍ତନ ହେଲାଣି, ବଦଳିଗଲାଣି ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶର ସ୍ୱରୂପ ଜାଗତିକ ଉଷ୍ମତାର ଏଇ ବୃଦ୍ଧିରେ । ଏବେ ବି ଅନ୍ତ ହୋଇ ନାହିଁ ଏହି ଉଷ୍ମତା ବୃଦ୍ଧିର । ବିହିତ ପ୍ରତିକାରର ଆଶୁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ନ କଲେ ଏ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ସୁଦ୍ଧା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରାରେ ୨ରୁ ୬ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍‌ର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିପାରେ ବୋଲି ଆଶଙ୍କା ପ୍ରକାଶ ପାଇଲାଣି ।

କିନ୍ତୁ କାହିଁକି ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି ତାପମାତ୍ରାରେ, କିଏ ବା ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ ?

ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହରେ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବା ନାଟକର ଖଳନାୟକମାନେ ହେଉଛନ୍ତି, ବିକଶିତ ରାଷ୍ଟ୍ରସମୂହ । ଏକଦା ପ୍ରକୃତିର ଅକ୍ତିଆରରେ ସୁରକ୍ଷିତ ଥିବା ଜଳବାୟୁ ଉପରେ ନିଜର କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ଜାହିର କରି ଚାଲିଛନ୍ତି ଏହି ତଥାକଥିତ ଉନ୍ନତ ତଥା ଶିଳ୍ପ ସମୃଦ୍ଧ ରାଷ୍ଟ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ରାଷ୍ଟ୍ରନୀତିଜ୍ଞମାନେ । ବଡ଼ ଛଳନାପୂର୍ଣ୍ଣ ଏମାନଙ୍କର ଆଚରଣ, ବଡ଼ ଦୋମୁହାଁ ଏମାନଙ୍କ ନୀତି । ଗୋଟିଏ ପଟେ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଫଳତା ଶିଢ଼ିର ପାବଛ ପରେ ପାବଛ ଆରୋହଣ କରି ପରିବେଶକୁ କଳୁଷିତ କରିଚାଲିଛନ୍ତି ତ ଅନ୍ୟ ପଟେ ପରିବେଶ ସଂରକ୍ଷଣର ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରବକ୍ତା ସାଜିଛନ୍ତି । ନିଜେ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟିର ନାୟକ ହୋଇ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛନ୍ତି ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ସଦ୍ୟ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ବିକାଶଶୀଳ ରାଷ୍ଟ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ।

କିନ୍ତୁ ବଡ଼ ଆଶ୍ୱାସନାର କଥା ଯେ ଇଣ୍ଡୋନେସିଆର ବାଲିଠାରେ ଜାତିସଂଘର ନେତୃତ୍ୱରେ ଜଳବାୟୁ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଏକ ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସମ୍ମିଳନୀ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୋଇଯାଇଛି । ପ୍ରାୟ ୨୦୦ଟି ଦେଶର ପ୍ରତିନିଧି ଆଲୋଚନାରେ ଭାଗ ନେଇ ପାର୍ଥିବ ପରିବେଶର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ତଥା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ ସଂକଳ୍ପବଦ୍ଧ ହୋଇଛନ୍ତି । ନିଜର ବଡ଼ଭାଇ ପଣିଆ ଜାହିର କରିବାରେ ଧୁରନ୍ଧର ଆମେରିକାକୁ ମୁଣ୍ଡ ନୁଆଇଁବାକୁ ପଡ଼ିଛି ବିକାଶଶୀଳ ରାଷ୍ଟ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ମିଳିତ ତଥା ଦୃଢ଼ ପ୍ରତିବାଦ ନିକଟରେ । ତେଣୁ ଶିଳ୍ପୋନ୍ନତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗମନ ପାଇଁ ଯଥାସମ୍ଭବ ସଂଯତ ହେବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତିବଦ୍ଧ ହୋଇଛନ୍ତି । ଆମେରିକା ମଧ୍ୟ ଏ ଦିଗରେ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଇଛି ପ୍ରାଥମିକ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ।

ମାନବ ବିଜ୍ଞ ହେଉ, ବାଲି ସମ୍ମିଳନୀରେ ଗୃହୀତ ସଂକଳ୍ପ "କାଇଓଟୋ ଘୋଷଣାନାମା"ର ସଂକଳ୍ପ ଭଳି କେବଳ ସଂକଳ୍ପରେ ସୀମିତ ନ ରହୁ । ଏକମାତ୍ର ଜୀବନ୍ତ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଜୀବ ସକଳଙ୍କର ଜୀବନ ନିରାପଦ ରହୁ, ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉ ଧରିତ୍ରୀ । ରାଷ୍ଟ୍ରନୀତିଜ୍ଞମାନେ ନିଜ ବିଚାର ଓ ନିଷ୍ପତ୍ତିରେ ନୈତିକତାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଅନ୍ତୁ । ମଣିଷ ପ୍ରଭୁ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ନ ହୋଇ ପ୍ରକୃତିର ସେବକ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁ, ପ୍ରଭୁତ୍ୱ ଫେରିଯାଉ ପରିବେଶର ଜନ୍ମଦାତ୍ରୀ ପ୍ରକୃତିମାତା ନିକଟକୁ । ଏହାହିଁ ଆଜିର ଅନୁଚିନ୍ତା ।

ପ୍ରିୟତମା ଦେଓ

ସୂଚୀପତ୍ର

ବିଷୟ	ଲେଖକ	ପୃଷ୍ଠାଙ୍କ
ଅଲୌକିକତା ବନାମ ବୈଜ୍ଞାନିକତା	କୁଳମଣି ସାମଲ	୧
ଲୋହିତ ଦାନବ ତାରକାର ଆସନ୍ନ ମୃତ୍ୟୁ	ବିପିନ ବିହାରୀ ସ୍ୱାଇଁ	୫
ସମରଫିଲ୍ଡଙ୍କ ଅବଶୋଷ (୨) (କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯୁଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ)	କୃତ୍ତିବାସ ପଟ୍ଟନାୟକ	୧୧
ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି	ନିକୁଞ୍ଜ ବିହାରୀ ମିଶ୍ର	୧୬
ସେଲ୍-ପରିବାରରେ ଅଶାନ୍ତି	ନିଖିଳାନନ୍ଦ ପାଣିଗ୍ରାହୀ	୧୯
ନାରୀ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା	ବିଜୟା ମିଶ୍ର	୨୪
ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଆଧାତ୍ମିକତା	ଭୀମସେନ ଦାଶ	୨୮
ବୈଦକି ଶବ୍ଦ ତତ୍ତ୍ୱ	ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ	୩୦
ଦିଗଭ୍ରମ କ'ଣ ?	ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ	୩୨
ମହାବିଶ୍ୱର ମହାସଙ୍ଗୀତ ଶ୍ରବଣ ଅପେକ୍ଷାରେ (ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତକରଣ)	ମୃଦୁଳା ମିଶ୍ର	୩୫
ଜଗନ୍ନାଥ ଚେତନାରେ ବର୍ଣ୍ଣପ୍ରବାହ ଧାରା	ନକୁଳ ଚରଣ ମଲିକ	୩୯
ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅତୁଳନୀୟ ଦାନ ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ	କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା	୪୩
ଯୋଗ ବିଜ୍ଞାନ	ରଜତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ	୪୯
ବସ୍ତୁ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ	ନିକୁଞ୍ଜ ବିହାରୀ ସାହୁ	୫୮
ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ	ଶୁକଦେବ ସାହୁ	୫୬
ଓଲ୍ଫଗାଙ୍ଗ ପାନୋଫସ୍କି	ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା	୬୦
ଭାରତ ଓ ଆଇଟଇଆର	ମାନସୀ ଗୋସ୍ୱାମୀ	୬୩

ଅଲୌକିକତା ବନାମ ବୈଜ୍ଞାନିକତା

କୁଳମଣି ସାମଲ

ସବୁ ତାଙ୍କ ହାତରେ

ଦିଗ୍‌ବଳୟ ପାଇଁ ଏଭଳି ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ? ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଥାଉ ନ ଥାଉ ଏହା ଅବାନ୍ତର ନୁହେଁ । କାରଣ ସମସ୍ତଙ୍କ ଜୀବନରେ ଏହି କଥା ନେଇ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱ ଉପୁଜେ । ମନରେ ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, ଯଥା : ସତରେ କ'ଣ ଆମ ଜୀବନକୁ ଏକ ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତି ପରିଚାଳିତ କରେ ? ଆମେ ଚେଷ୍ଟା ବା ଉଦ୍ୟମ ବଳରେ କିଛି ହାସଲ କରି ପାରିବା ନାହିଁ ? ସବୁ ସେହି ବିଧି ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ? ଭାଗ୍ୟ ଆମକୁ ବାଟ କଢ଼ାଉଛି ? ପୂର୍ବ ଜନ୍ମର କର୍ମ ବା ପ୍ରାରବ୍ଧ ବଳରେ ସବୁ ଘଟି ଲାଗିଛି ? ଏ ଜନ୍ମର ସବୁ କର୍ମଫଳ ପରଜନ୍ମକୁ ସାଇତି ହୋଇଯାଉଛି ?

ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି, ବିଜ୍ଞାନ ସବୁ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିପାରିବ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବେ, ବିଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ସବୁ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ, କେତେକ କହନ୍ତି ସେ ନିଜେ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସୀ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ବୋଲି ଖୋଲା ମନରେ ଭାବିବାକୁ ହେବ । ତାହାହେଲେ ତାହା ହେବ ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନ । କିନ୍ତୁ ଦୁଃଖର କଥା, ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ ବୋଲି ଭାବି କେହି କିଛି କରେ ନାହିଁ । ଦେଖାଯାଇଛି, ଅନେକ କୃତୀ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଡାକ୍ତର ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଶାଳା (କ୍ଲିନିକ୍)ରେ ଲେଖି ଝୁଲାଇ ଥାନ୍ତି, "ମୁଁ ଔଷଧ ଦିଏ, କିନ୍ତୁ ଆରୋଗ୍ୟ ତାଙ୍କ ହାତରେ ।" କେତେକ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଡାକ୍ତର ଭାଷଣ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ କହିଥାନ୍ତି, "ସେ ଯେଉଁ କର୍କଟ ରୋଗୀକୁ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ କହି ଘରକୁ ଫେରାଇ ଦେଇଥିଲେ, ପରେ ସେହି ରୋଗୀ ରୋଗମୁକ୍ତ ହୋଇ ଆସି ତାଙ୍କୁ ଦେଖା କରିଛି ।" ପରୋକ୍ଷରେ ସେ ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତିରେ ବିଶ୍ୱାସ କରିବାକୁ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଇଙ୍ଗିତ ଦିଅନ୍ତି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକତା

ଏହିପରି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଢଙ୍ଗଢ଼ାଙ୍ଗରୁ ମନେ ହୁଏ, ତଥାକଥିତ ବୈଜ୍ଞାନିକତା ଅଲୌକିକତାର ବିରୋଧୀ ନୁହେଁ । 'ବୈଜ୍ଞାନିକତା' ଯେ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଗୁଣ ବା ସ୍ୱଭାବ ନୁହେଁ । ବିଶେଷ ଅର୍ଥରେ ଏହା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ । ଧାରଣାଗ୍ରସ୍ତ ନହୋଇ ନିରପେକ୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିବା ଓ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବଦଳାଇବା ହେଲା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ତଥ୍ୟ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିଆରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରାଯାଏ । ଏହାର କାରଣ ଯେ କୌଣସି ଘଟଣା ତା' ପୂର୍ବରୁ ଘଟିଥିବା ବା ଘଟୁଥିବା ଗୁଡ଼ିଏ ଘଟଣାର କ୍ରମ ପରିଣାମ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଘଟଣାର ପୃଷ୍ଠଭୂମିରେ କେତେକ କାରଣ ରହିଥାଏ । ସେହି କାରଣ କେତେକ ଭୌତିକ ନିୟମ ବଳରେ ଘଟଣାମାନ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହିଭଳି ଏକ ସ୍ୱୀକାର ବା ପ୍ରକଳ୍ପକୁ ମାନି ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିୟମମାନ ଗଢ଼ା ହୋଇଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ସେହି ରଚିତ ନିୟମ ବଳରେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଅନେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା ଘଟାଇଥାଏ । ଏହାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକତା କୁହାଯାଏ । ଏହା ବିଜ୍ଞାନ, ଏଥିରେ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ବା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ମନୋଭାବ ନିହିତ ନଥାଏ । ଏହା ଏକ ଦାର୍ଶନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ବା କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ । ଯେ ଏଥିରେ ବିଶ୍ୱାସ କରି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ସେ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନହେଲେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ ବା ବୈଜ୍ଞାନିକତା ଅଛି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଶୂନ୍ୟରୁ ପଦାର୍ଥ

କିନ୍ତୁ ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼ାଇଲା ବେଳେ ବା ଗବେଷଣା କଲାବେଳେ ଯାହା କରନ୍ତି, ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ତାଙ୍କ ଆଚରଣରେ ତାହା ଦେଖାନ୍ତି ନାହିଁ । ମନେହୁଏ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚାକିରିଟିଏ କରି ପେଟ ପୋଷିବା ପାଇଁ ସେ ଯେପରି ଅଭିନୟ

କରି ଚାଲିଛନ୍ତି । ଥରେ କଟକରେ ପ୍ରଚାର ହେଲା ଜଳରେ ଯଜ୍ଞକୁଣ୍ଡ ଜଳାଇ ରଖାଯାଇଛି । ତାକୁ ଦେଖିବାକୁ ଜଣେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷକ ସେଠାକୁ ଆସିଲେ । ଫେରିଲା ବେଳେ ମୋତେ କହିଲେ, ସତରେ ଜଳ ଢ଼ାଳି ଯଜ୍ଞ କରାଯାଉଥିବାର ଦେଖିଲି । ମୋତେ ନ ଭେଟିଥିଲେ ସେହି ବିଶ୍ୱାସ ଧରି ସେ ଘରକୁ ଫେରିଥାନ୍ତେ ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ କହିଥାନ୍ତେ । ଅନେକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଯୁକ୍ତି କରନ୍ତି ଶକ୍ତିରୁ ଯଦି ପଦାର୍ଥ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ ତାହାହେଲେ ଜଣେ ସାଧୁ, ସନ୍ଥ ବା ସାଧକ ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇ ଶୂନ୍ୟରୁ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ନକରିବେ କାହିଁକି ?

ଲୀଳା କୀର୍ତ୍ତନ

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉପାୟରେ କିଛି ଲାଭ କରିବା, ଅର୍ଜନ କରିବା ବା ହାସଲ କରିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ, ଶ୍ରମସାପେକ୍ଷ, ସମୟସାପେକ୍ଷ ଓ ବେଳେ ବେଳେ ତାହା ବିଫଳ ହେବା ଆଶଙ୍କା । କିନ୍ତୁ ଅଲୌକିକତା ବଳରେ ସହଜରେ ଅସମ୍ଭବ ଆଶୁ ସମ୍ଭବ ହେବ ବୋଲି ସେମାନଙ୍କର ଆଶା । ତେଣୁ ଅଧିକାଂଶ, କି ବିଜ୍ଞାନୀ କି ଅଜ୍ଞାନ, ଅଲୌକିକତା ଉପରେ ଭରସା ରଖିଥାନ୍ତି । ଏହାଛଡ଼ା ଭକ୍ତ ଓ ଅନୁଗତମାନେ ସେମାନଙ୍କ ସମର୍ଥକଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଅନବରତ ବାବା ବା ଠାକୁରଙ୍କ ମହିମା ଓ ଲୀଳା କୀର୍ତ୍ତନ କରି ଲାଗିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଲୋକେ ପାରମ୍ପରିକ ଠାକୁରଙ୍କୁ ଛାଡ଼ି କିମ୍ବା ବିଧି ରକ୍ଷା ପାଇଁ ସାମାନ୍ୟ ଟିକିଏ ପୂଜା ତର୍ପଣ କରି ମହିମାଦୀପ୍ତ ଆଧୁନିକ ଅବତାର ପଛରେ ଗୋଡ଼ାଇଥାନ୍ତି । ସେମାନେ ଫଳ ପାଉଛନ୍ତି ବୋଲି ଚାରିଆଡ଼େ କହି ବୁଲନ୍ତି ଓ ଲେଖାଲେଖି କରନ୍ତି । ଫଳରେ ଜଣେ ବାବାଙ୍କର ଦେହାନ୍ତ ପରେ ତାଙ୍କ ମନୋନୀତ ଶିଷ୍ୟ ବା ନୂଆ ବାବା ମୁଣ୍ଡ ଟେକନ୍ତି, ଗୋଟିଏ ମନ୍ଦିରର ମହିମା ମଉଳି ଆସିଲେ ନୂଆ ମନ୍ଦିର ଠିଆ ହୋଇଯାଏ । ଗଡ଼ି ଚାଲିଛି ଏ ଲୀଳା । ଭାରତ ବର୍ଷରେ ଏହାର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ବେଶୀ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ରାଜନୀତିଆମାନେ ସିନେମା ଜଗତ୍ ଭଳି ମନ୍ଦିର ମସ୍‌ଜିଦ୍‌କୁ ଅକ୍ତିଆର କରି ବସିଲେଣି । ସାଂସ୍କୃତିକ ଓ ଧାର୍ମିକ କବଚ ପିନ୍ଧାଇ ସେମାନେ ସାଂପ୍ରଦାୟିକତାକୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରି ବସିଲେଣି ।

ମିଶ୍ରିତ ନୀତି

ବେଶୀ ଭୟାନକ ହେଉଛି ମିଶ୍ରିତ ନୀତି ଅନୁସରଣ କରିବା । ଆମେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ କହୁ ନାହୁଁ ଯେ ଅଲୌକିକତା ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକତା ପରସ୍ପର ବିରୋଧୀ । ଅଲୌକିକତାର ସାର ମର୍ମ ହେଲା – ଦଇବ ଦଉଡି ମଣିଷ ଗାଈ, ଯେଣିକି ଟାଣଇ ତେଣିକି ଯାଇ । ଏ ଦୈବ ସର୍ବକର୍ତ୍ତା, ଯାହା ଚାହିଁବ ତାହା କରିବ । ଏହାର ଇଚ୍ଛାକୁ ମଣିଷର ହାତକାତ ପାଇବ ନାହିଁ । ମଝିରୁ କେତେକ ଦଲାଲ ବାହାରି ପୂଜାପାଠ ଦ୍ୱାରା ଦୈବକୁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ କରି ହେବ ବୋଲି କହନ୍ତି । ହାଣ୍ଡି ହାଣ୍ଡି ଭୋଗ ଲାଞ୍ଚ ଦେଇ, ଖୋସାମତିଆ ଭାଷାରେ ଜଣାଣ ବା ପ୍ରାର୍ଥନା ଗାଇ ଦୈବ ବିଧାନକୁ ଓଲଟପାଲଟ କରି ଦେବାର ଭେଳିକି ଦେଖାନ୍ତି । ଏଥିରେ ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବନ୍ଧୁମାନେ ବି ଭଳି ଯାଆନ୍ତି । ରାଜନୀତିଆଙ୍କ ପରି ତାଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକତା କେବଳ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ, ପିଏଚ୍‌ଡି ନିବନ୍ଧରେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ, ଘରେ ବାହାରେ ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତି ତାଙ୍କୁ ବାଟ କଢ଼ାଏ ।

କ'ଣ ପରୀକ୍ଷିତ ?

କେତେକ ଯୁକ୍ତି କରନ୍ତି ଆମେ ଯଦି ନିରୀହ ଲୋକଙ୍କଠାରେ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ବା ବୈଜ୍ଞାନିକତା ପହଞ୍ଚାଇ ପାରିବା ନାହିଁ ସେମାନଙ୍କର ଦୈବ ଶକ୍ତି ଉପରେ ଯେଉଁ ଭରସା ଅଛି ତାକୁ ଚୂରମାର କରିବା କାହିଁକି ? ଭରସା ସିନା ତାଙ୍କ ହୃତପିଣ୍ଡ ଓ ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ସୁସ୍ଥ ରଖି ଜୀବନ ଶୈଳୀ ଜନିତ ରୋଗ କରେଇ ଦେବନି କିନ୍ତୁ ହଇଜା, ଟାଇଫଏଡ୍, ଜଣ୍ଡିସ, କୁଷ୍ଠ, ଯକ୍ଷ୍ମା, ମ୍ୟାଲେରିଆ, ଫାଇଲେରିଆ, ପୋଲିଓ ଆଦି ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗରୁ ସେମାନେ ରକ୍ଷା ପାଇବେ କିପରି ? କର୍କଟ ବା ଏଡସ୍ ପରି ରୋଗ କ'ଣ ପୂଜାପାଠ ଓ ଝଡାଫୁଙ୍କାରେ ଚାଲିଯିବ ? ଆମ ଡାକ୍ତରଙ୍କ ମତରେ ଜଣେ ଦିଜଣ ସିନା କୌଣସି କାରଣରୁ ବା ଦୈବୀକୃପାରୁ ବର୍ତ୍ତି ଯିବେ ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ କ'ଣ ତାହା ସମ୍ଭବ ହେବ ? କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ରୋଗୀ ଆଧୁନିକ ଚିକିତ୍ସାରେ ଭଲ ହେବେ ଏହା ପରୀକ୍ଷିତ

ଓ ପ୍ରମାଣିତ । ମଣିଷର ହାରାହାରି ଆୟୁ ୩୫ ବର୍ଷରୁ ଆସି ୭୫ ବର୍ଷରେ ପହଞ୍ଚିଲାଣି ଏହା କ'ଣ ଅସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ? ଏହା କ'ଣ ଦୈବୀଶକ୍ତି ବଳରେ ଘଟିଛି ?

ଆମେ ଯୁକ୍ତି କରି କାହା ମନରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକତା ବା ଅଲୌକିକତା ଉପରେ ଥିବା ବିଶ୍ୱାସ ଦୂର କରିପାରିବା ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତିର ଏକ ସ୍ୱାଭିମାନ ଅଛି । ଅନ୍ୟର ଯୁକ୍ତିରେ ତାହା ଗୁମୁରି ଉଠି ଦୃଢତର ହୁଏ । ବ୍ୟକ୍ତି କେବଳ ଆତ୍ମସମୀକ୍ଷା ଓ ଆତ୍ମପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ତା'ର ଅଭ୍ୟାସ ଓ ବିଶ୍ୱାସ ବଦଳାଇ ଥାଏ । ଅଲୌକିକତା ପ୍ରସାର କରୁଥିବା ଲୋକେ ସରଳତାର ସୁଯୋଗ ନିଅନ୍ତି । ଫୁସୁଲାଫୁସିଲି କରି ତାଙ୍କ ଖାପଚରେ ପକାଇ ଦିଅନ୍ତି ।

ଅନୁଭୂତିରୁ

ମୁଁ ମୋର ଦୁଇ/ତିନୋଟି ଅନୁଭୂତି କଥା ସଂକ୍ଷେପରେ କହି ପ୍ରବନ୍ଧଟି ସମାପ୍ତ କରିବି । ପିଲାବେଳେ ମଧ୍ୟ ଇଂରାଜୀ ବିଦ୍ୟାଳୟର ପୁସ୍ତକାଳୟରୁ ମୁଁ ଅନେକ ପୁରାଣ ଗପ ବହି ପଢ଼ି ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତିରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲି । ସେତେବେଳେ ଆମ ନଈକୂଳିଆ ଗାଁରେ ଲୋକେ ଶହ ଶହ ସଂଖ୍ୟାରେ ହଇଜାରେ ମରୁଥିଲେ । ଗାଁ ଲୋକ ଗୁଣି ଗାରିଡ଼ି କରିବା, କାଳିସୀ ଲଗାଇବା, ପଣା ଦେଇ ଠାକୁରାଣୀଙ୍କୁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ କରିବାରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ସେସବୁ ଦେଖି ଶୁଣି ମୋର ଭାରି ଇଚ୍ଛା ହେଉଥିଲା ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହେବାକୁ । ଅନ୍ୟ ଲୋକଙ୍କ ସଙ୍ଗେ ମୁଁ କାଳିସୀ ପଛରେ ଯାଇ ସେ କ'ଣ କରୁଛନ୍ତି ଦେଖୁଥିଲି । ଗୁଣିଆ, ଜ୍ୟୋତିଷ ଓ ସାଧୁମାନଙ୍କ ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିଲି ।

ରେଭେନ୍ସା କଲେଜରେ ଅଧ୍ୟାପକ ଥିଲାବେଳେ ମୋର ସହକର୍ମୀ ଅଧ୍ୟାପକ, ପରୀକ୍ଷାଗାର ସହାୟକ ଓ ମିସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କର ହାତ ଦେଖି ଭବିଷ୍ୟତ କହୁଥିଲି । ଏଥିରେ ମୋର ବିଶ୍ୱାସ ନଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ ମୋ କଥା ସତ ହେଉଛି । ଥରେ ପରୀକ୍ଷାଗାର ଆସିଷ୍ଟାଣ୍ଟ ଓ ପିଅନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାପ୍ୟ ବଣ୍ଟା ନେଇ ମନାନ୍ତର ହେଲା । ବାନାମ୍ବର ଦାଶ (ଜଣେ ପିଅନ) ଅଭିମାନ କରି ତା' ପ୍ରାପ୍ୟ ନନେବାରୁ ୪/୫ ବର୍ଷ ଧରି ପଇସା ଜମା ହୋଇ ରହିଲା । ବିକଳି ବୋଲି ଜଣେ ଆଟେଣ୍ଡାଣ୍ଟ ମୋତେ ଏହା କହିବାରୁ ବାନାମ୍ବରଙ୍କୁ ମୁଁ ମୋ ରୁମକୁ ଡକାଇ ସେହିଦିନ ତା' ପ୍ରାପ୍ୟ ନେଇଯିବାକୁ କହିଲି । ସୁନାପିଲା ପରି ସେହିଦିନ ସେ ତା'ର ପ୍ରାପ୍ୟ ନେଇଗଲା ।

ପ୍ରଶଂସାର ଫଳ

୪/୫ ବର୍ଷର କଳି କେତେ ମିନିଟ୍‌ରେ ତୁଟିଯିବା ଦେଖି ବିକଳି କହିଲା, "ସାର୍, ଦିନବନ୍ଧୁ ମିଶ୍ର ଗତ ୨ ମାସ ହେଲା ଇସ୍ତଫା ଦେଇ ଘରେ ବସିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କର ୪ଟି ଝିଅ । ସେ ତାଙ୍କ ଶଶୁର, ଫିଜିକ୍ସ ବିଭାଗୀୟ ମୁଖ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ କାହା କଥା ଶୁଣୁ ନାହାନ୍ତି । ଆପଣ କେତେ ମିନିଟ୍‌ରେ ବାନାମ୍ବରଙ୍କୁ ମଙ୍ଗାଇ ଦେଲେ, ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଟିକେ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତୁ ।" ଏହା ମୋ କ୍ଷମତାର ବାହାର ବୋଲି ଭାବୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାକୁ କହିଲି, "ଦିନବନ୍ଧୁବାବୁଙ୍କୁ କାଲି ମୋ ପାଖକୁ ଆସିବାକୁ କହିବୁ । ସେ ସେମିନାର ଚାର୍ଜରେ ଥିଲେ, କେତେ ଖଣ୍ଡ ବହି ମିଳୁନି ।"

ତା' ପରଦିନ ଭୟଙ୍କର ବର୍ଷା ହେଉଥାଏ । ବିକଳି ଓ ଦିନବନ୍ଧୁବାବୁ ଛତା ଧରି ମୋ ବସାରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଲେ । ଦିମାସ ହେଲା ଇସ୍ତଫା ଦେଇ କାହିଁକି ଘରେ ବସିଛନ୍ତି ବୋଲି ପଚାରିଲାରୁ ସେ ଛାଟି ପିଟି ହୋଇ ପଳାଇବାକୁ ବସିଲେ । ବହୁ ଅନୁରୋଧ କରି ବୁଝିଲି ସେ କବିତା ଲେଖି ବହି ଛପାଇବାକୁ ସୁବିଧା ହେବ ବୋଲି ଚାକିରି ଛାଡ଼ିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ କବିତା ଲେଖା କଳାକୁ ବହୁତ ପ୍ରଶଂସା କରି ରେଭେନ୍ସା କଲେଜରେ ଚାକିରି କଲେ କିପରି କବିତା ବହି ଛାପିବା ସହଜ ହେବ ବୁଝାଇଲି । ପରଦିନ ଆସି ଚାକିରିରେ ଯୋଗ ଦେବାକୁ କହିଲି । ସେ ଅମଙ୍ଗ ହୋଇ ଘରକୁ ଫେରିଲେ । ବିକଳିକୁ କହିଲି ସେ ତାଙ୍କ ଘରକୁ ଯାଇ ତାଙ୍କୁ

ସଙ୍ଗରେ ଆଣିବ । ସେ ପରଦିନ ଆସି ଚାକିରିରେ ପୁଣି ଯୋଗ ଦେଲେ । ଅବଶିଷ୍ଟ ୧୫/୨୦ ବର୍ଷ ଚାକିରିକାଳ ପୂରଣ କରି ଅବସର ଗ୍ରହଣ କଲେ । ବିକଳି ଓ ଅନ୍ୟମାନେ ଭାବିଥିଲେ କିଛି ଗୁଣି ଗାରିଡି ହେଲା । ମୁଁ କେବଳ ମୋର ବୈଜ୍ଞାନିକ କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲି ।

ଅନଶନ ଭଙ୍ଗ

ଶେଷ କଥାଟି କହିଦିଏ । 'ଲୋକନାଥ' ନାମକ ଜଣେ ଛାତ୍ରର ଆତ୍ମହତ୍ୟାକୁ ନେଇ ରେଭେନ୍ସା କଲେଜରେ ଆନ୍ଦୋଳନ ମାସାଧିକ କାଳ ଚାଲିଲା । ପୋଲିସ ଅତ୍ୟାଚାର ଓ ଛାତ୍ର ଅନଶନ ଲାଗି ରହିଲା । ଡକ୍ଟର ବଂଶୀଧର ସାମନ୍ତରାୟ ଅଧକ୍ଷ ଥା'ନ୍ତି । କଲେଜ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳ ପାଇଁ ବନ୍ଦ ହୋଇଥାଏ । ବନ୍ଧା ହୋଇଥିବା ଛାତ୍ରଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ଜମା ଅନଶନ ଭାଙ୍ଗିଲେ ନାହିଁ । ଜିଲ୍ଲାପାଳ ବ୍ୟତିବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇ ତାଙ୍କୁ ଆଣି ଅଧକ୍ଷଙ୍କ ଜିମାରେ ଛାଡ଼ିଦେଲେ । ଅଧକ୍ଷ ଦେଖିଲେ ଛାତ୍ରର ଯଦି କିଛି ହୁଏ ସେ ଦାୟୀ ହେବେ । ସେ ଫିଜିକ୍ସର ଜଣେ ପିଜି ଛାତ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ତାକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ମୋତେ ତା'ର ଅଧ୍ୟାପକ ହିସାବରେ ଡକାଇଲେ । ଛାତ୍ରଟି ଅତି ଜିଦ୍‌ଖୋର ହୋଇଥିବାରୁ କାହା କଥା ଶୁଣୁନଥାଏ । ମୁଁ କିପରି ତାକୁ ବୁଝାଇବି ଭାବି ପାରୁନଥାଏ । ଅଧକ୍ଷଙ୍କ କଥା ମାନି ବାଧ ହୋଇ ପିଜି ଛାତ୍ରାବାସର ସୁପରିଣ୍ଟେଣ୍ଡେଣ୍ଟ ପ୍ରଫେସର ପତିତ ପାବନ ମିଶ୍ରଙ୍କ ସଙ୍ଗେ ତାଙ୍କ ଛାତ୍ରାବାସକୁ ଗଲି । ଛାତ୍ରଟି ଅନଶନରେ ଏତେ କ୍ଲାନ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଯେ ଖଣ୍ଡିଏ ଖଟରେ ଶୋଇ ରହିଥାଏ ।

ଆମକୁ ଦେଖି ଉଠି ବସିଲା, ନମସ୍କାର କଲା । କିଏ କିଏ ତା ପାଖକୁ ଆସିଥିଲେ ପଚାରିଲି । ଅନଶନ ବିଷୟରେ କିଛି ନକହି ଯାଦୁସ୍ୟାତ୍ତୁ ବିଷୟରେ କଥା ହୋଇ ଦଶ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ପତିତ ବାବୁଙ୍କ ବସାକୁ ଫେରି ଆସିଲି । ପତିତବାବୁ କହିଲେ, ''ଡକ୍ଟର ସାମନ୍ତରାଏ ତାକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ପଠାଇଥିଲେ । ଆପଣ ତାକୁ ଅନଶନ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ନକହି ଚାଲି ଆସିଲେ ।'' ମୁଁ କହିଲି, ''ସେ ଅନଶନ ଭାଙ୍ଗିବ ।'' ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚମିନିଟ୍ ଯାଇଛି କି ନ ଯାଇଛି ସେ ପିଲାଟି ଆସି କବାଟ ଠକ୍ ଠକ୍ କଲା, କହିଲା, ''ମୋତେ ସାର୍ କ'ଣ ଟିକେ ପିଇବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ, ମୁଁ ଅନଶନ ଭାଙ୍ଗିବି ।'' ଆମେ ଖୁସି ହୋଇ ଅଧକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟକୁ ଧାଇଁଲୁ । ଅଧକ୍ଷ ତାକୁ ଆଶୀର୍ବାଦ ଦେଇ ଖଣ୍ଡିଏ କାର୍‌ରେ ତା' ଘରକୁ ପଠାଇ ଦେଲେ । ସହରରେ ପ୍ରଚାର ହୋଇଥିଲା, ଅନଶନକାରୀ ଛାତ୍ର ବାନାୟର ମାର୍ଥା ସଂକଟାପନ୍ନ, ଆଉ ବଞ୍ଚିବେ ନାହିଁ ।

ସେ ବଞ୍ଚିଲେ, ଏମ୍ଏସସି ପାସ୍ କରି ଫିଜିକ୍ସ ରିଡ଼ର ଭାବେ ଅବସର ନେଲେ । ସୁବିଧା ହେଲେ ହୁଏତ ସେ ଏ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ପଢ଼ିବେ, ପତିତ ବାବୁ ମଧ୍ୟ ।

ସମୟ ସମୟରେ ଆମର ବୈଜ୍ଞାନିକତା ନୀରବତା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତି ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ସବୁବେଳେ ସମସ୍ତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନୁହେଁ । ତାକୁ ହାତମୁଠାରେ ପାଇ ସାର୍ବଜନୀନ କରିବାକୁ ଆମେ ଧନ୍ଦି ହେଉ ।

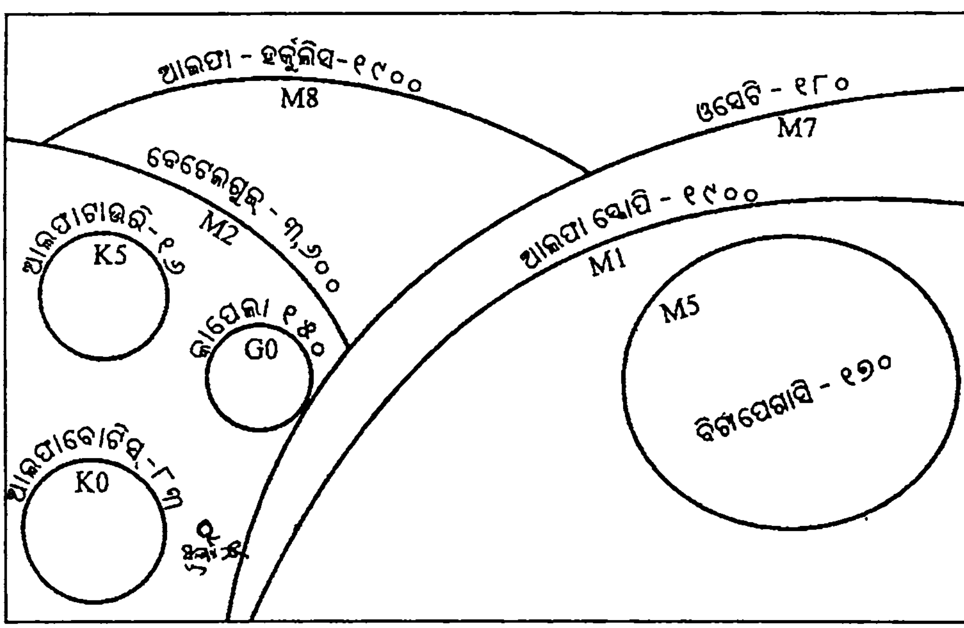
ସାମଲ ନିବାସ, ଯୋବ୍ରା, କଟକ-୨

ଲୋହିତ ଦାନବ – ତାରକାର ଆସନ୍ନ ମୃତ୍ୟୁ

ବିପିନ ବିହାରୀ ସ୍ୱାଇଁ

କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ସଂଘଟିତ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାହିଁ ଗୋଟିଏ ତାରକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ । ଏଥି ନିମିତ୍ତ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପାଦାନ ଉଦ୍‌ଜାନ । ଉଦ୍‌ଜାନର ସଞ୍ଚୟ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଶେଷ ହୋଇଗଲେହିଁ ତାରକାର ଆସନ୍ନ ମୃତ୍ୟୁର ପ୍ରାଥମିକ ସୂଚନା ମିଳେ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ତାରକାର ଆକାର ଅତ୍ୟଧିକ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଏବଂ ପୃଷ୍ଠ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ହୁଏ । ଫଳରେ ତାରକାଟି ଲାଲ ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଏହି ବୃହଦାକାର ତାରକାମାନଙ୍କୁ 'ଲୋହିତ ଦାନବ' (Red Giant) କୁହାଯାଏ । ଅବଶ୍ୟ ଏ ଧରଣର କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ତାରକା ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ତୁଳନାରେ କେତୋଟି ଲୋହିତ ଦାନବର ଆକାର କେତେ ବଡ଼, ତାହାର ତୁଳନା ଚିତ୍ର-୧ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ଉଦ୍‌ଜାନ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ସରିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଲୋହିତ ଦାନବମାନେ କେଉଁଠୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରୁଛନ୍ତି, ତାହା ଅନେକ ଦିନ ଧରି ବୁଝି ହେଉ ନଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର ବିରାଟ ଆକାର, ଅତୀବ ବିରଳତା ଏବଂ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ପୃଷ୍ଠ ତାପମାତ୍ରାର ସଠିକ କାରଣ ଜଣା ନଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ତତଃ ଏତିକି ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ମୁଖ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଥିବା ତାରକାମାନଙ୍କ ଗଠନ ସହିତ ଏମାନଙ୍କର ଗଠନରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି । ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଜର୍ଜ ଗାମୋ ଓ ତାଙ୍କର ଜଣେ ଛାତ୍ର ଚାର୍ଲସ କ୍ରିଚ୍‌ଫିଲ୍‌ଡ୍ ଲୋହିତ ଦାନବମାନଙ୍କ ଗଠନ ସଂପର୍କରେ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ ଧାରଣା ଦେଲେ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ତାରକାମାନଙ୍କର ତାପ-ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ନିମିତ୍ତ ଉଦ୍‌ଜାନ-ଉଦ୍‌ଜାନ (H-H) ସଂଯୋଜନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଜନକ ହେଉଛନ୍ତି କ୍ରିଚ୍‌ଫିଲ୍‌ଡ୍ ।



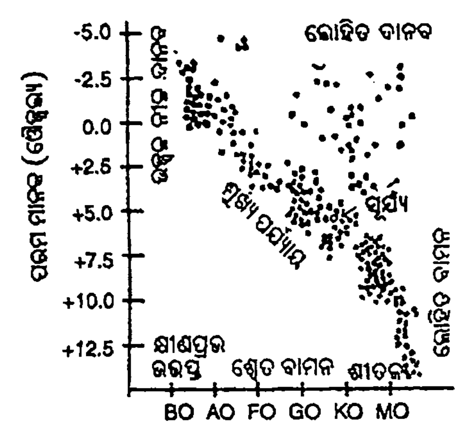
ଚିତ୍ର-୧ ଲୋହିତ ଦାନବ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର (ଦତ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ସୂର୍ଯ୍ୟ ତୁଳନାରେ ତାରକାର ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ଏବଂ ଅକ୍ଷର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଶ୍ରେଣୀ ସୂଚାଉଛି)

ହର୍ଟସ୍ପ୍ରଙ୍ଗ୍-ରସେଲ ଚିତ୍ର (ଚିତ୍ର-୨)ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ତାରକାମାନ ମୁଖ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ । ଏ ଧରଣର ତାରକାମାନଙ୍କର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରାଯାଉ । ସାଧାରଣ ଚିତ୍ର ହେଉଛି :

୧) କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଅଛି ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ,

୨) କେନ୍ଦ୍ରକୁ ବେଷ୍ଟନ କରି ରହିଛି ଏକ ପରିଚଳନ (Convection) ସ୍ତର । ଏହି ସ୍ତରରୁ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଯୋଗାଣ ଅବ୍ୟାହତ ରହେ ।

୩) ପରିଚଳନ ସ୍ତରକୁ ଘେରି ରହିଥାଏ ଏକ ସ୍ଥିତିଶୀଳ ବେଷ୍ଟନୀ । ଏହି ସ୍ତରକୁ ଭେଦକରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠକୁ ବିକିରଣ ଯାଏ ।



ଚିତ୍ର-୨ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଶ୍ରେଣୀ

ହର୍ଟସ୍ପ୍ରଙ୍ଗ୍-ରସେଲ ଚିତ୍ର

ପରିଚଳନ ସ୍ତରରୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଯୋଗାଣ ଯୋଗୁଁ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍‌ଜାନରୁ ହିଲିୟମ ରୂପାନ୍ତରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଗ୍ରସର ହେବା ସହିତ ପରିଚଳନ ସ୍ତରରେ ଉଦ୍‌ଜାନର ସଞ୍ଚୟ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ହିଲିୟମର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଏହି ଗତିରେ ଅଗ୍ରସର ହେଲେ ଶେଷରେ ପରିଚଳନ ସ୍ତରରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶେଷ ହେବ । ଫଳରେ ଇନ୍ଧନ ଅଭାବରେ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ମଧ୍ୟ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ । ଆମ ଦେଶରେ ଜନ୍ମିତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏସ୍. ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର (S. Chandrasekhar) ଏବଂ ଏମ୍. ସ୍କୁନବର୍ଗ (M. Schonberg) ଦର୍ଶାଇଛନ୍ତି ଯେ କେନ୍ଦ୍ରର ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଶେଷ ହୋଇଗଲେ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳକୁ ପରିଚଳନ ସ୍ତର ଅବ୍ୟାହତ ରହିପାରିବ ନାହିଁ ସତ, କିନ୍ତୁ ପରିଚଳନ ସ୍ତର ବାହାରେ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯଥେଷ୍ଟ ଉଦ୍‌ଜାନ ଗଚ୍ଛିତ ଥିବ ଏବଂ ଯଦି ସେ ଅଞ୍ଚଳର ତାପମାତ୍ରା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଥିବ ତେବେ ସେଠାରେ ହୁଏତ ଅଙ୍ଗାରକ-ଚକ୍ର ବା ଉଦ୍‌ଜାନ-ଉଦ୍‌ଜାନ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରିବ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ, ତାରକାମାନଙ୍କର ତାପ-ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ନିମିତ୍ତ ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ଭବ ।

କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବାରୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ପୁନର୍ବାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବ ଏବଂ ତେଣୁ ତାରକାର ଆକୃତିର ସଂକୋଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହେବ । ଫଳରେ ପରିଚଳନ ସ୍ତରରେ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ । ଏହି ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିପାଇ ୨ କୋଟି ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ସଂକୋଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁ ରହିବ । କିନ୍ତୁ ଏହାପରେ ପୁନର୍ବାର ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହେବ । ଅବଶ୍ୟ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ପରିସର ପୂର୍ବପରି କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ଓ ପରିଚଳନ ସ୍ତରରେ ନ ରହି ପରିଚଳନ ସ୍ତର ବାହାରେ ରହିବ । ଫଳରେ ତାରକାଟିର ଗଠନ ମୁଖ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଥିବା ତାରକାର ଗଠନଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଯିବ ।

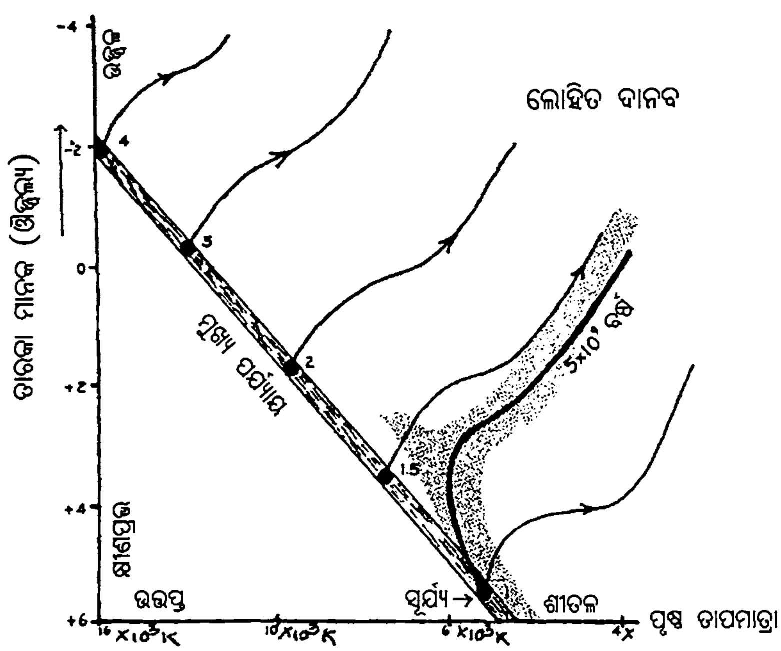
କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ରହିବ କେବଳ ହିଲିୟମ ଏବଂ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିର ବା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିବ । ଏହି ସମତାପୀୟ ହିଲିୟମ କ୍ରୋଡ଼କୁ ବେଷ୍ଟନ କରିଥିବ ଉଦ୍‌ଜାନର ଆବରଣ । ଏହି ଉଦ୍‌ଜାନର ଆବରଣହିଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନର ଉତ୍ସ । ଏହାର ଅର୍ଥ ତାରକାରେ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ପରିସର ଏବଂ ତାପମାତ୍ରାର ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ତାରକାର ଗଠନ ଏକ 'ବିନ୍ଦୁ ଉତ୍ସ' (Point source) ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏକ 'କବଚ ଉତ୍ସ' (Shell source)ରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି କାରଣ ଗୋଲକ (ତାରକା)ର କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ନ ହୋଇ ଗୋଲକର ପୃଷ୍ଠାଞ୍ଚଳରୁ ଶକ୍ତି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହେଉଛି । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଅବସ୍ଥାରେ ତାପମାତ୍ରା ୧୦ କୋଟି

ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ ହୋଇପାରେ । ଚିତ୍ର-୩ରେ ଏକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଲୋହିତ ଦାନବର କବଚ ଉତ୍ସ ଗଠନ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ହିଲିୟମ କ୍ରୋଡ଼କୁ ଲାଗିଥିବା ପରିଚଳନ ସ୍ତରରୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଫଳରେ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସ୍ଥାନ ବା ଅନ୍ୟ କଥାରେ 'ନାଭିକୀୟ ଅଗ୍ନି' କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଅଧିକ ଦୂରକୁ ଅର୍ଥାତ ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଦିଗରେ ଗତି କରିବ । ତେଣୁ ତାରକାର ଉତ୍ତପ୍ତ ଅଞ୍ଚଳ କ୍ରମଶଃ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ତାରକାର ବହିର୍ସ୍ତରକୁ ଗତି କରିବ । ଫଳରେ ତାରକାର ବହିର୍ସ୍ତର ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଇ ସଂପ୍ରସାରିତ ହେବ । ତାରକାଟିର ଆୟତନ ଯଥେଷ୍ଟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ କିନ୍ତୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ନାହିଁ । ଫଳରେ ତାରକାର ପୃଷ୍ଠଦେଶର ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳରୁ ବିକିରିତ ତାପଶକ୍ତିର ପରିମାଣ କମିଯିବ । ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳରୁ ବିକିରିତ ତାପଶକ୍ତିହିଁ ତାରକାର ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରେ । ତେଣୁ ତାରକାର ପୃଷ୍ଠ ତାପମାତ୍ରା କମି ଏହା ଲାଲ ଦେଖାଯିବ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ହିଁ ତାରକାଟି 'ଲୋହିତ ଦାନବ' ହୁଏ ଏବଂ ବହିର୍କବଚରୁ ଅଧିକାଂଶ ଉଦ୍‌ଜାନ ଶେଷ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାରକାଟି ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ହିଁ ରହେ ।

ଚିତ୍ର-୩ : ଗାମୋ ଓ କ୍ରିଚ୍‌ଫିଲ୍ଡ଼ ପ୍ରଯୋଜିତ କବଚ ମଡ଼େଲ

ଲୋହିତ ଦାନବର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ପର୍କରେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରୁ ଜଣାଗଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ସଠିକ ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ । ଜର୍ଜ ଗାମୋ ପ୍ରଥମେ କ୍ରିଚଫିଲ୍ଡ଼ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଜିଓଫ୍ରେ କେଲର୍ (Geoffrey Keller) ସହିତ ମିଳିତ ଗବେଷଣା ପରେ ଏତିକିମାତ୍ର ପ୍ରମାଣିତ କରି ପାରିଥିଲେ ଯେ କବଚ ଉତ୍ସ (Shell source)ରେ ପରିଣତ ହେଉଥିବା ତାରକାଟି ହର୍ଜସ୍ପ୍ରଙ୍ଗ-ରସେଲ୍ ଚିତ୍ରର ଲୋହିତ-ଦାନବ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଗତି କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଏ ଦିଗରେ ଅଧିକ ଆଲୋକପାତ ହେଲା । ପ୍ରିନସ୍‌ଟନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ସ୍ୱାର୍ଜଚାଇଲଡ୍ ଓ ଏ.ଆର. ସ୍ୟାଣ୍ଡେଜଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଗାମୋ ପ୍ରଭୃତି ଯେଉଁ 'ସମ୍ଭାବନା'ର ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ, ତାହା ନିଶ୍ଚିତ ସତ୍ୟ । ପାଞ୍ଚଟି ତାରକା ପାଇଁ ସେମାନେ ଏକ ହିସାବ ଦର୍ଶାଇଲେ । ସେ ପାଞ୍ଚଟି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଚାରିଟି କଳ୍ପିତ । ଏହି ଚାରିଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂର୍ଯ୍ୟର ୧.୫ ଗୁଣ, ୨ ଗୁଣ, ୩ ଗୁଣ ଏବଂ ୪ ଗୁଣ ନିଆଯାଇଛି । ଦେଖାଗଲା ଯେ ପରିଚଳନ ସ୍ତରରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଶେଷ ହୋଇ ଯିବାପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକଟିର ଆୟତନର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ହେବ କିନ୍ତୁ ଏହାର ସାମଗ୍ରିକ ଆଲୋକଦାୟୀ କ୍ଷମତା (Luminousity) ବୃଦ୍ଧି ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ ମୁଖ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଥିବା ତାରକାଟି ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ରମଶଃ ଲୋହିତ ଦାନବରେ ପରିଣତ ହେବ । ଚିତ୍ର-୪ରେ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନର ଧାରା ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଏ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିନ୍ତୁ ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଗଲା । 'ବିନ୍ଦୁ ଉତ୍ସ'ରୁ 'କବଚ ଉତ୍ସ'କୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ ତାରକାର ପୃଷ୍ଠ ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ସହିତ ଏହାର ସାମଗ୍ରିକ ଆଲୋକଦାୟୀ କ୍ଷମତା ଅର୍ଥାତ ଉଜ୍ଜଳତା ପ୍ରଥମେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ କିନ୍ତୁ କିଛି ଦୂର ଅଗ୍ରସର ହେବା ପରେ ତାପମାତ୍ରା କମେ କିନ୍ତୁ ଉଜ୍ଜଳତା ବୃଦ୍ଧିର ହାର ପୂର୍ବ ତୁଳନାରେ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଅବଶ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ତାରକା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବୃଦ୍ଧିର ହାର ସମାନ ରହେ । ଏହି ଅବସ୍ଥା କିଛି ଦୂର ରହିବା ପରେ ପୁନର୍ବାର ପୂର୍ବାବସ୍ଥା ଫେରି ଆସେ ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଷ୍ଠ ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ସହିତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅଧିକ ବେଗରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଲୋହିତ ଦାନବର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ପଥରେ ଏହି ସାମୟିକ



ଚିତ୍ର-୪ ହର୍ସସ୍ପ୍ରଙ୍ଗ୍-ରସେଲ ଚିତ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୧, ୧.୫, ୨, ୩ ଓ ୪ ଗୁଣ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ପାଞ୍ଚଟି ତାରକାର ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରା । କବଚ-ମଡ଼େଲ ଭିତ୍ତିରେ ସୃଷ୍ଟି ଆରମ୍ଭରୁ ଲୋହିତ ଦାନବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିବର୍ତ୍ତନ ହିସାବ କରି ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ସୃଷ୍ଟି ପରଠାରୁ ୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ତାରକାମାନଙ୍କ ସ୍ଥିତି ମୋଟା ରେଖାରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆକାଶରେ ତାରକାମାନ ଛାୟାଙ୍କିତ ଅଂଶରେ ରହିଛନ୍ତି ଏବଂ ତାହା ହିସାବ ଅନୁରୂପ ହୋଇଛି ।

ବିଚ୍ୟୁତିର କାରଣ କ'ଣ ? ଏଠାରେ ମନେ ପକାଇଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ 'କବଚ ଉତ୍ସ' ମଡେଲ ସମ୍ପର୍କିତ ସମସ୍ତ ହିସାବପତ୍ରରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ତାରକାର ବର୍ହିବ୍ୟାସ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ମଧ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ହିଲିୟମ କ୍ରୋଡ଼କୁ ଘେରି ରହିଥିବ । ଉଦ୍‌ଯାନ ବଳୟ (ଯାହାକି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ)ର ବ୍ୟାସ କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସ ପାଏ । ତେଣୁ ହିଲିୟମ କ୍ରୋଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅବିରତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଆୟତନ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଫଳରେ ଏହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅତି ବେଗରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆବାସୀ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡୱିନ୍ ସାଲପିଟର୍ (Edwin Salpeter) ହିସାବ କରି ଦେଖାଇଲେ ଯେ ପ୍ରାୟ ୧୦ କୋଟି ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ଅତ୍ୟଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ହିଲିୟମ ନାଭିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଏହା ହେଉଛି ହିଲିୟମ-ହିଲିୟମ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।

ଏହି ସଂଯୋଜନର ପ୍ରଥମ ପାଦରେ ଗୋଟିଏ ହିଲିୟମ ନାଭିକ ସହିତ ଆଉ ଏକ ହିଲିୟମ ନାଭିକର ସଂଯୋଜନ ଫଳରେ ବେରିଲିୟମ୍‌ର ଏକ ଆଇସୋଟୋପ୍ ବା ସମସ୍ଥାନିକ ମିଳିବା ଆଶା କରାଯାଏ । ରାସାୟନିକ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ :

$$^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He = ^{8}_{4}Be$$

ଏହି ବେରିଲିୟମ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ପାରମାଣବିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ୮ ଅର୍ଥାତ ଏଥିରେ ୪ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ୪ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ବେରିଲିୟମ୍‌ର ଏହି ଭଳି ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଜଣାନାହିଁ ଏବଂ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏହାର ସୃଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ପ୍ରାକୃତିକ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳୁଥିବା ବେରିଲିୟମ୍‌ର ପାରମାଣବିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ୯ ଅର୍ଥାତ ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଏହି ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଟି ଦୁଇଟିଯାକ ହିଲିୟମ ନାଭିକକୁ ଏକତ୍ର ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଦୁଇଟି ହିଲିୟମ ନାଭିକର ସଂଯୋଜନ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ତିନିଟିର ସଂଯୋଜନରେ ଗୁରୁ ପରମାଣୁର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ କି ? ତିନିଟି ହିଲିୟମ ନାଭିକର ସଂଯୋଜନରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଏକ ସାଧାରଣ ଅଙ୍ଗାରକ ନାଭିକ । ରାସାୟନିକ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ :

$$ {}^{4}_{2}He + {}^{4}_{2}He + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{12}_{6}C $$

କିନ୍ତୁ ତିନିଟି ନାଭିକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସମୟରେ ସଂଘାତର ସମ୍ଭାବନା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିରଳ । ହିଲିୟମ କ୍ରୋଡ଼ର ଅତ୍ୟଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଧରଣର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସମ୍ଭାବନା ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ ହେବା ଆଶା କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସାହାଯ୍ୟ କଲାଭଳି ଆଉ ଏକ ସମ୍ଭାବନାର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲା ।

ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଦୁଇଟି ହିଲିୟମ ନାଭିକ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସଂଘାତ ପରେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଏକାଠି ରହନ୍ତି ଅର୍ଥାତ ସଂଘାତ ପରେ ତୁରନ୍ତ ସେମାନେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ସାଧାରଣ ମାପକାଠିରେ ସେମାନେ ଏକତ୍ର ରହୁଥିବା ସମୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍, କିନ୍ତୁ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମାନରେ ଏହି ସମୟ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଅଟେ । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ହିଲିୟମ ସଂଘାତ ପରେ ଯେଉଁ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ସେମାନେ ଏକତ୍ରିତ ରହନ୍ତି, ସେହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଯଦି ତୃତୀୟ ନାଭିକଟି ସେମାନଙ୍କ ସହିତ ମିଶେ, ତେବେ ଅଙ୍ଗାରକ ନାଭିକଟିଏ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଏବଂ ତାହା ସ୍ଥାୟୀ ମଧ୍ୟ ହେବ । ଥରେ ଅଙ୍ଗାରକ ନାଭିକଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ହୋଇଗଲେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହଜ ହେବ କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାଦରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ନାଭିକ ଯୋଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହେବ ।

ଅଙ୍ଗାରକ ସହିତ ଆଉ ଏକ ହିଲିୟମ ନାଭିକ ଯୋଗ କଲେ ଅମ୍ଳଜାନର ଏକ ଆଇସୋଟୋପ୍, ତା'ପରେ ଆଉ ଏକ ହିଲିୟମ୍ ନାଭିକ ଯୋଗ କଲେ ନିଅନ୍ ଏବଂ ପୁଣି ଗୋଟିଏ ନାଭିକ ମିଶିଲେ ହେବ ମାଗ୍ନିସିୟମ୍‌ର ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଏ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଆଇସୋଟୋପ୍ ସ୍ଥାୟୀ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ସୃଷ୍ଟି ସମୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

ଅତଏବ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଥରେ ହିଲିୟମ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହେବା ପରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳ କବଚରେ ସୀମିତ ନ ରହି କ୍ରମଶଃ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳକୁ ଘୁଞ୍ଚିବା ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏହା ସହିତ ଉଦ୍‌ଜାନ ଥିବା ବହିଃସ୍ଥ କବଚର ଆକାର ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ କମେ । ଏହି ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସାଲପିଟର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ସାଲପିଟର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅବଶ୍ୟ ସଂଯୋଜନ ଧାରା ଇଉରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚି ପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ ପରମାଣୁର ନାଭିକ ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ ବନ୍ଧନ ଲୌହଜାତୀୟ ପରମାଣୁରେ ହିଁ ସର୍ବାଧିକ । ଏହାପରେ ଏହି ବନ୍ଧନ-ବଳ କମିଯିବାରୁ ସଂଯୋଜନର ସମ୍ଭାବନା ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଏ । ତେଣୁ ଲୌହ ନାଭିକ ସୃଷ୍ଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହିଲିୟମ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗମନ ଅବ୍ୟାହତ ରହିବ । ତେଣୁ ସମୟର ଅଗ୍ରଗତି ସହିତ ତାରକାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଲୌହଜାତୀୟ ବସ୍ତୁ ରହିବ । ଲୋହିତ ଦାନବ ତା'ର ଅନ୍ତିମ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିବା ବେଳକୁ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଦେଶରେ ହୁଏତ କେବଳ ଲୁହା, କ୍ରୋମିୟମ୍ ଓ ନିକେଲ ଥାଇପାରେ ।

ଲୋହିତ ଦାନବର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ପଥରେ ପୂର୍ବକଥିତ ବିଚ୍ୟୁତି ଅର୍ଥାତ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିର ହାର ବୃଦ୍ଧି ତୁଳନାରେ ହ୍ରାସ ହେବା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ବହିଃସ୍ଥ କବଚର ଆକାର ହ୍ରାସ ଯୋଗୁଁ ତାରକାର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଫଳରେ ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବୃଦ୍ଧିର ହାର କମେ । କିନ୍ତୁ ହିଲିୟମ୍ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଧିକ ଅଗ୍ରସର ହେବା ଫଳରେ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗମନର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଫଳରେ ପୁନରାୟ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅଧିକ ହାରରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ।

ଲୋହିତ ଦାନବର ଶେଷ ଅବସ୍ଥା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦୟନୀୟ । ସେତେବେଳକୁ ତା'ର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତିର ସମସ୍ତ ଉତ୍ସ ନିଃଶେଷ ହୋଇ ଯାଇଥିବ । ତାରକାର ଜନ୍ମ ପରଠାରୁ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିର

ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରତିହତ କରୁଥିଲା ଏବଂ ଶେଷରେ ଏହାକୁ ଏକ ବିରାଟ ଲୋହିତ ଦାନବରେ ପରିଣତ କରିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ତାପ-ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବା ଯୋଗୁଁ ତାରକାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ମଧ୍ୟରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ସମସ୍ତ ଜଡ଼ କେନ୍ଦ୍ର ଦିଗରେ ଆକର୍ଷିତ ହେବେ । ଅବଶ୍ୟ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଧ୍ୟ ତାରକାଟି ଜୀବିତ ରହିଛି । କାରଣ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ପ୍ରଭାବରେ ତାରକାର ସଂକୋଚନ ଯୋଗୁଁ ନିର୍ଗତ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ଶକ୍ତି ତାପଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବ । ଏହି ତାପଶକ୍ତି ତାରକାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରା ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବ ।

ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ତାରକାର ବ୍ୟାସ ଅବିରତ ହ୍ରାସ ପାଏ ଏବଂ ଏହାର ଉଜ୍ଜଳତା ମଧ୍ୟ କମେ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ପୃଷ୍ଠ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ସତ୍ତ୍ୱେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ହ୍ରାସ ପରସ୍ପର ବିରୋଧୀ ନୁହେଁ । ତାରକାର ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଷ୍ଠଦେଶର ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳରୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ସତ, କିନ୍ତୁ ସଂକୋଚନ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅଧିକ ବେଗରେ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଫଳରେ ବିକିରିତ ଶକ୍ତିର ସାମଗ୍ରିକ ପରିମାଣ ହ୍ରାସ ପାଏ ଏବଂ ତାରକାଟି କମ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ହର୍ସସ୍ପ୍ରଙ୍ଗ୍-ରସେଲ ଚିତ୍ର (ଚିତ୍ର-୧)ରେ ତାରକାଟି ଉପର ପ୍ରାନ୍ତରୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଗତି କରିଯାଏ । ଏମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଲୋହିତ ବାମନ (Red dwarf) ।

ତାରକା ଜୀବନର ଏହି ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଯାତ୍ରା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଦ୍ରୁତ । ତେଣୁ ଆକାଶରେ ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ତାରକାମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା କମ୍ । ସଂଖ୍ୟା ନଗଣ୍ୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ଏମାନଙ୍କୁ ଭଲଭାବରେ ଚିହ୍ନିଛନ୍ତି ଏବଂ ଏମାନଙ୍କର ନିୟମିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରାଯାଉଛି । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ଏକ ବିଶେଷ କାରଣ ଅଛି । ସାଧାରଣ ତାରକାଟିର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପ୍ରାୟ ସ୍ଥିର ରହେ ଅଥଚ ଜୀବନର ଅନ୍ତିମ ଦଶାରେ ଥିବା ତାରକାଟିର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଅସ୍ଥିରତା ଲକ୍ଷ୍ୟ ହୁଏ । ସେଫିଡ୍ ଭେରିଏବଲ୍, ଉଦ୍‌ଗୀରକ ତାରକା ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ଶ୍ରେଣୀର । ଏ ଅବସ୍ଥାରେ ହଠାତ୍ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇ ତାରକାଟି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇ ପରେ ନିଷ୍ପ୍ରଭ ହେବା ଆରମ୍ଭ କରେ । ନବତାରକା (Novae) ବା ଅତିନବତାରକା (Supernovae) ଏହି ଶ୍ରେଣୀର । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଏ ଭଳି ଦ୍ରୁତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତି ସପ୍ତାହରେ ଏପରିକି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିନ ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହୁଏ । ବେଳେ ବେଳେ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବିସ୍ଫୋରଣ ହୁଏ ଏବଂ ଶେଷରେ ତାରକାଟି ଖଣ୍ଡ-ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଆକାଶରେ ଏକ ବିରାଟ ରୋଷଣି ସୃଷ୍ଟି କରି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ତାରକାର ଏହି ଅନ୍ତିମ ଯାତ୍ରା ତଥାପି ଦଶକୋଟିରୁ ଅଧିକ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲିପାରେ ।

ଚିନ୍ତାମଣିଶ୍ୱର, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ସମରଫିଲ୍ଡଙ୍କ ଅବଶୋଷ (୨)

(କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯୁଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ)

କୃତ୍ତିବାସ ପଟ୍ଟନାୟକ

ଦିଗ୍‌ବଳୟର ପୂର୍ବ ସଂସ୍କରଣରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ବାଷ୍ପରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଉତ୍ପତ୍ତିର କାରଣ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆରନୋଲ୍ଡ ସମରଫିଲ୍ଡଙ୍କ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ବିଷୟରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୮୮୫ ମସିହାରେ ସ୍ୱିଜରଲାଣ୍ଡରେ କର୍ମରତ ଶିକ୍ଷକ ଜୋହାନାନ୍ ବାଲ୍‌ମର ଗୋଟିଏ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ବାହାର କରି ଦୃଶ୍ୟମାନ ଚାରିଗୋଟି ଧାରାକୁ ସଂଯୋଜିତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ବିଜ୍ଞାନର ଶିକ୍ଷକ ନଥିଲେ । ହେଲେ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷକ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କୁ ସଂଯୋଗ କରିବାକୁ ସେ ବହୁତ ଭଲ ପାଉଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର କେଉଁ ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଏହି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି ତାହା ଜାଣିବାକୁ ତାଙ୍କର ଇଚ୍ଛା ନଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଇଂଲଣ୍ଡ ସହିତ ସାରା ଇଉରୋପ ମହାଦେଶରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ପ୍ରାୟ ସବୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏହାର ମୂଳ ଉତ୍ସ ବାହାର କରିବାକୁ ସେତେବେଳେ ଆପ୍ରାଣ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ହେଁ କେହି ସଫଳ ହୋଇ ନଥିଲେ । ସେହି ଅସଫଳ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସମରଫିଲ୍ଡ ମଧ୍ୟ ଜଣେ । ଏତେସବୁ ବରିଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯେଉଁମାନେ ନିଜ ନିଜ ଗବେଷଣାର ଉତ୍କର୍ଷତା ପାଇଁ ପୃଥିବୀ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ ସେମାନେ କାହିଁକି ଏଭଳି ପ୍ରୟାସରେ ସଫଳ ହୋଇପାରିଲେ ନାହିଁ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଉଲ୍ଲେଖ କରିବା ଏ ଲେଖାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ କେତେକ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା ପ୍ରାୟ ସବୁ ଦେଶ ଓ ସମାଜରେ ରହି ଆସିଛି । ସେମାନେ ଅସାଧାରଣ ଧୀସମ୍ପନ୍ନ ହେଲେହେଁ ରକ୍ତ ମାଂସରେ ଗଢ଼ା ସାଧାରଣ ମଣିଷ । ତେଣୁ ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ସେମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଓ ଚିନ୍ତାଧାରା ଚିରାଚରିତ ଭାବେ ରହିଥାଏ, ସାଧାରଣ ମଣିଷଙ୍କ ପରି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶିକ୍ଷା ଏବଂ ଗବେଷଣା ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଖଳିତ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା । ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ ଯାଇଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ସୁଶୃଙ୍ଖଳିତ ଓ ନୀତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ତେଣୁ ଗବେଷଣାରତ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାନସିକତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଯାହାକୁ ଇଂରାଜୀରେ କୁହନ୍ତି ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ରେସନାଲିଟି (scientific rationality) । ଫଳରେ ମଣିଷ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ନିଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେବା ଯେପରି ସତ୍ୟ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ କେତେକ ମୌଳିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଓ ଗାଣିତିକ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ସେହିପରି ବାସ୍ତବ । ଅର୍ଥାତ୍ ନିଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ବ୍ୟତିରେକେ ଆମେ ଯେପରି ବଞ୍ଚି ପାରିବା ନାହିଁ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେହିପରି ତାଙ୍କ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ମୂଲ୍ୟବୋଧକୁ ତ୍ୟାଗ କରି ବଞ୍ଚି ପାରିବେ ନାହିଁ । ଏ ତ୍ୟାଗ ମୃତ୍ୟୁ ସଦୃଶ । ଯେଉଁ କେତେଜଣ ହାତଗଣତି ମହାମନିଷୀ ପୂର୍ବ ଅର୍ଜିତ ମାନସିକତାକୁ ତ୍ୟାଗ କରି ନୂତନ ଚିନ୍ତାଧାରା ସୃଷ୍ଟି କରିଅଛନ୍ତି ବା ଆଶ୍ରା କରିଅଛନ୍ତି ସେମାନେ ଦିଗସ୍ରଷ୍ଟା । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଛନ୍ତି ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍, ଜେମ୍‌ସ କ୍ଲାର୍କ ମାକ୍ସୱେଲ୍, ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍, ନିଲ୍‌ସ ବୋହର ଆଦି । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ସମୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସବୁ ବିଭାଗରେ ଚରମ ଉତ୍କର୍ଷ ଲାଭ କରିଥିଲା ବୋଲି ସମସ୍ତେ ଧରି ନେଇଥିଲେ । କାରଣ ଗାଣିତିକ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ଗତିତତ୍ତ୍ୱ, ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ତାପ ଓ ସାଂଖ୍ୟକୀୟ ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନ (Heat and Statistical Thermodynamics) ଆଦି ସକଳ ବିଭାଗରେ ବ୍ୟାପକ ଉନ୍ନତି ହୋଇଥିବାରୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଧରି ନେଇଥିଲେ ଯେ ଆଉ ବିଶେଷ କିଛି ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱ ବାହାରିବାର ନାହିଁ । ଯାହାକିଛି ହେବ, କେବଳ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱରାଜିକୁ ଘସିମାଜି ଶାଣିତ କଲେ, ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସବୁ ଅଜଣା ବିଷୟ ବୁଝା ଯାଇ ପାରିବ । ଅବଶ୍ୟ ଏପ୍ରକାର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ଗୋଟିଏ ଦିନରେ ହୋଇ ନଥିଲା । ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ, କୋପର ନିକସ୍, ଗାଲିଲିଓ ଆଦିଙ୍କ ପ୍ରଗାଢ଼ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଜ୍ଞାନକୁ ଆଧାର କରି ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ ବାହାର

କଲେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି । ଏହାହିଁ ପ୍ରକୃତ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ । ଫ୍ରାନସିସ୍ ବାକନ ତାଙ୍କର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେଖା ମାଧ୍ୟମରେ ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି ପ୍ରଚଳିତ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ । ଫଳସ୍ୱରୂପ ଇଉରୋପ ଓ ବ୍ରିଟେନ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ୍ରୁଡ଼ିଶାଳରେ ପରିଣତ ହେଲା । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ସେ ସମୟରେ ପ୍ରଚଳିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନସିକତା ଓ ଯେଉଁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତାହାର କର୍ଣ୍ଣଧାର ଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଅସମାଧିତ ପ୍ରଶ୍ନ

କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ବିକୀରଣର ତୀବ୍ରତା ତାହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ନିର୍ଭରତାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଇବାକୁ କେହି ସମର୍ଥ ହୋଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ । ଇଂଲଣ୍ଡର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର ଜେମସ୍ ଜିନ୍ସ୍ ଏବଂ ଲର୍ଡ ରାଲେ ଯେଉଁ ଭୌତିକ-ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ବାହାର କଲେ ତାହା କେବଳ ବୃହତ୍ ତରଙ୍ଗମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା । ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ୍ୟାଏନ୍ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ର ବାହାର କଲେ । କିନ୍ତୁ ତାହା କ୍ଷୁଦ୍ର ତରଙ୍ଗମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଖାପ ଖାଇଲା । କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମତ ଅନୁସାରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ର ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ନିର୍ଭରତା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ବୁଝା ନଗଲେ, ସେହି ସୂତ୍ର ସୈଦ୍ଧାନ୍ତିକ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁ ବିକୀରଣ ଅସମାଧିତ ହୋଇ ରହିଥିଲା ।

ପୂର୍ବକଥିତ ଉଦ୍‌ଜାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ଅସମାଧିତ ପ୍ରଶ୍ନ । ଅଳ୍ପ ଚାପରେ ଥିବା ବାଷ୍ପ ମଧ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ ବିଭବ ବା ଭୋଲଟେଜ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କଲେ ସେଥିରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବିକୀରଣ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା । ସେସବୁ କିପରି ଓ କେଉଁଠାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି, ତାହାର ସମାଧାନ ମଧ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା । ସେ ସମୟର କିଛି ପ୍ରଧାନ ଘଟଣା ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

୧୮୯୫ ମସିହା

ଜର୍ମାନୀର ଭର୍ଜବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଉଇଲ୍‌ହେମ ରଞ୍ଜନ ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ରଶ୍ମି ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବସ୍ତୁକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ କରାଏ । ହେଲେ ଏହି ରଶ୍ମି ତାହା କରେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଫଟୋଗ୍ରାଫି କାଗଜକୁ କଠିନ ବସ୍ତୁ ପଛରେ ରଖି ରଶ୍ମି ପକାଇଲେ ଉକ୍ତ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିଛବି ଦେଖାଯାଏ । ଏପରିକି ମଣିଷ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ହାଡ଼ର ଛବି ମଧ୍ୟ ଏହି ରଶ୍ମି ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖାଗଲା । ରଶ୍ମି ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରାୟ ଛଅ ମାସ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଚିକିତ୍ସା କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର ହେଲା । କେଉଁ କାରଣରୁ ଏହାର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏବଂ ଏହା ଯେ କ'ଣ ପ୍ରଫେସର ରଞ୍ଜନ ପ୍ରଥମାବସ୍ଥାରେ ଜାଣି ପାରିନଥିଲେ । ଫଳରେ ନାମ ଦେଲେ ଅଜଣାରଶ୍ମି । ବୀଜ ଗଣିତରେ ଅଜଣା ରାଶିକୁ ଏକସ୍ ବା X କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ ନାମକରଣ ଏକ୍ସ ରେ ରଖିଲେ । ଆଲଫ୍ରେଡ୍ ନୋବେଲ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ପ୍ରଥମ ପୁରସ୍କାର ସେ ପାଇଲେ ୧୯୦୧ ମସିହାରେ । ପରେ ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସ୍ରୋତ ଧାତବ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ସେଥିରୁ ଏପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବାହାରେ । ଏ ଯେଉଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଥା କୁହାଗଲା ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଜିକାଲି ସ୍କୁଲ ପିଲାମାନେ ମଧ୍ୟ ଜାଣିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସେ ସମୟରେ ଏହା ଜଣା ନଥିଲା । ଭୌତିକ ଓ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଅନେକ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାରୁ କେବଳ +ve ଓ -ve ଚାର୍ଜ କଣିକାର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ମୋଟାମୋଟି ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଆବିଷ୍କାର ହେଲା ପରେ ରଞ୍ଜନ ତାହାକୁ ବିଶ୍ୱାସ କଲେ ନାହିଁ । ଏପରିକି ତାଙ୍କ ଲାବୋରଟୋରୀରେ ଯଦି କେହି ଜଣେ ଗବେଷକ ଛାତ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଆଲୋଚନା ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି, ତାହାକୁ ସେ ପସନ୍ଦ କରୁନଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପାଇଁ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାର ବାସନ୍ଦ । ତାହାର କାରଣ ''ଯେଉଁ ବିଷୟ ଆଂଶିକ ଭାବେ ଜଣା ତାହା ଗ୍ରହଣ କରିବା ଅବାଞ୍ଛନୀୟ'' । ''ବିଜ୍ଞାନରେ ଯେଉଁଟା ସାରବୋଧ ବା ପକ୍କା, କେବଳ ସେହି ତତ୍ତ୍ୱ ଗ୍ରହଣୀୟ'' । ଅର୍ଦ୍ଧଜ୍ଞାନ ଅନୀତି ସହ ସମାନ । ଏହା ସେ ମହାଶୟଙ୍କ ବିଶ୍ୱାସ ଓ ଧର୍ମ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ସେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ନୀତିବାନ । ନୈତିକତାକୁ ଛାଡ଼ି ବଞ୍ଚି ରହିବା ତାଙ୍କ ପକ୍ଷରେ

ପ୍ରାୟତଃ ଅସମ୍ଭବ । ତାଙ୍କ ଶୁଦ୍ଧ ନୈତିକତାର କିଛିଟା ଉଦାହରଣ ଦେଲେ ପାଠକ ତାଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣି ପାରିବେ । ୧୯୧୪-୧୯୧୮ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଥମ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ହେଲା ଓ ଜର୍ମାନୀ ସେ ଯୁଦ୍ଧର ଆୟୋଜକ । ସେତେବେଳେ ଦେଶର ଅର୍ଥନୀତି ଦୁର୍ବଳ । ପୁଷ୍ଟିକର ଖାଦ୍ୟର ଘୋର ଅଭାବ । ରଞ୍ଜନ ସେ ସମୟକୁ ସପ୍ତଦଶତି ଅତିକ୍ରାନ୍ତ । ପୁଷ୍ଟିକର ଖାଦ୍ୟ ଅଭାବରୁ ସେ ମଧ୍ୟ ଦୁର୍ବଳ । ହଲାଣ୍ଡରେ ଥିବା କେତେକ ବନ୍ଧୁ କିଛି ଲହୁଣି ଓ ଚିନି ଆଦି ଖାଦ୍ୟକୁ ପୁଡ଼ିଆ କରି ତାଙ୍କ ପାଖକୁ ପଠାଇଲେ । ସେ ତାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କଲେ ନାହିଁ । ତାଙ୍କର ମତ, ''ଦେଶର ଅଗଣିତ ନରନାରୀ ଖାଦ୍ୟାଭାବରୁ ପୀଡ଼ିତ । ସେମାନେ ଅସହାୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବାବେଳେ ଏପ୍ରକାର ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବାକୁ ସେ ହକ୍‌ଦାର ନୁହନ୍ତି'' । ତେଣୁ ସମସ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପୁଡ଼ିଆକୁ ସେ ଖାଦ୍ୟକ୍ଲିଷ୍ଟ ଲୋକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବାଣ୍ଟି ଦେଲେ । ଧୀରେ ଧୀରେ ତାଙ୍କର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଭଙ୍ଗ ହେଲା ଓ ୧୯୨୩ରେ ସେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲେ । ଏ ହେଲା ତାଙ୍କ ଚରିତ୍ରର ଗୋଟିଏ ଦିଗ । ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନେକ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରିଥାନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ କାରଣରୁ ଯାହା ମନକୁ ନପାଏ ତାହା ଗବେଷଣା ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶନ ପାଇଁ ଦିଅନ୍ତି ନାହିଁ । ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଆଲମାରୀରୁ ବହୁତ କିଛି ମୂଲ୍ୟବାନ ଗବେଷଣା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ବାହାରିବାର ନଜିର ଅଛି ଓ ସେସବୁକୁ ତାଙ୍କର ଛାତ୍ରମାନେ ପରିବାର ବର୍ଗଙ୍କ ମତ ନେଇ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ରଞ୍ଜନ ତାହାର ଏକ ବିରାଟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ । ମୃତ୍ୟୁ ପୂର୍ବରୁ ସେ ନିଜେ ତାଙ୍କର ସମସ୍ତ ଅପ୍ରକାଶିତ କାଗଜପତ୍ର ନଷ୍ଟ କରି ଦେଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ କୌଣସି ଦୁଷ୍ଟ ଲୋକ (ବୈଜ୍ଞାନିକ) ଏସବୁ ପାଇଲେ ତାହାର ଅପପ୍ରୟୋଗ କରିପାରନ୍ତି ।

୧୮୯୬ ମସିହା

ଏକ୍ସ ରେ ଆବିଷ୍କାର ପରବର୍ଷ ଫ୍ରାନ୍ସ ରାଜଧାନୀ ପାରିସରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନେରୀ ବିକୁରେଲ୍ ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ମ୍ୟାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀ ଓ ତାଙ୍କ ସ୍ୱାମୀ ପେରି କ୍ୟୁରୀ ପ୍ରାୟ ଏକ ସମୟରେ ପୃଥକ୍ ଭାବେ ଗବେଷଣା କରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବାରୁ ସେ ତିନିଜଣଙ୍କୁ ୧୯୦୩ରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଲା, ବିକୁରେଲଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏବଂ କ୍ୟୁରୀ ଦମ୍ପତ୍ତିଙ୍କୁ ରସାୟନ ବିଦ୍ୟାରେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରି ରଥରଫୋର୍ଡ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର ବିଜ୍ଞାନର ଅୟମାରମ୍ଭ କରିଥିଲେ ।

୧୮୯୭ ମସିହା

ଇଂଲଣ୍ଡର କେମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଜଗତ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନଙ୍କ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି କେତେ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନକୁ ଋଦ୍ଧିମନ୍ତ କରିଅଛନ୍ତି ତାହାର କଳନା କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ସାର ଜେ.ଜେ. ଥମ୍ପସନ (ଜୋସେଫ ଜନ୍) ଥିଲେ କାଭେଣ୍ଡିସ ଲାବୋରେଟୋରୀର କର୍ଣ୍ଣଧାର । ସେଦିନ ଥିଲା ଏପ୍ରିଲ ୩୦ ତାରିଖ, ଶୁକ୍ରବାର । ରାଜକୀୟ ଅନୁଷ୍ଠାନ (Royal Society) ର ସାନ୍ଧ୍ୟ ଅଧିବେଶନରେ ସେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଘୋଷଣା କଲେ । ତାଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ସେ ପରୀକ୍ଷାଗାର ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ରାତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଋଣାତ୍ମକ (-ve) ଚାର୍ଜ କଣିକା ଆବିଷ୍କାର କରିଅଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମେ ଏହି କଣିକାକୁ କେହି ବିଶ୍ୱାସ କଲେ ନାହିଁ । ଏପରିକି ସେ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରିପାରୁନଥିଲେ । କାରଣ କ'ଣ ? ''ଆଟମ ବା ପରମାଣୁ ଠାରୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇ ନପାରେ'' ଏହି ବଦ୍ଧମୂଳ ଧାରଣା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ଆଚ୍ଛାଦିତ କରି ରଖିଥିଲା । ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଡିମୋକ୍ରିଟସ ଓ ଲ୍ୟକ୍ରେଟିଅସ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ । ଗ୍ରୀକ ପଣ୍ଡିତମାନେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ନକରି କେବଳ ତର୍କ ଓ ବିତର୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମତ ପ୍ରଦାନ କରୁଥିଲେ । ସେସବୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଭାବେ ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଆୟନର ଅବସ୍ଥିତି ନେଇ କେହି ସନ୍ଦିହାନ ନଥିଲେ । ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେତେବେଳକୁ ପରମାଣୁର ସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁତ କିଛି ଲିପିବଦ୍ଧ କରିସାରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଯେ ପରମାଣୁ ଠାରୁ ବହୁତ କ୍ଷୁଦ୍ର ତାହା ସହଜରେ ଗ୍ରହଣୀୟ ନଥିଲା । ଥମ୍ପସନ୍ ଏହି କଣିକାର

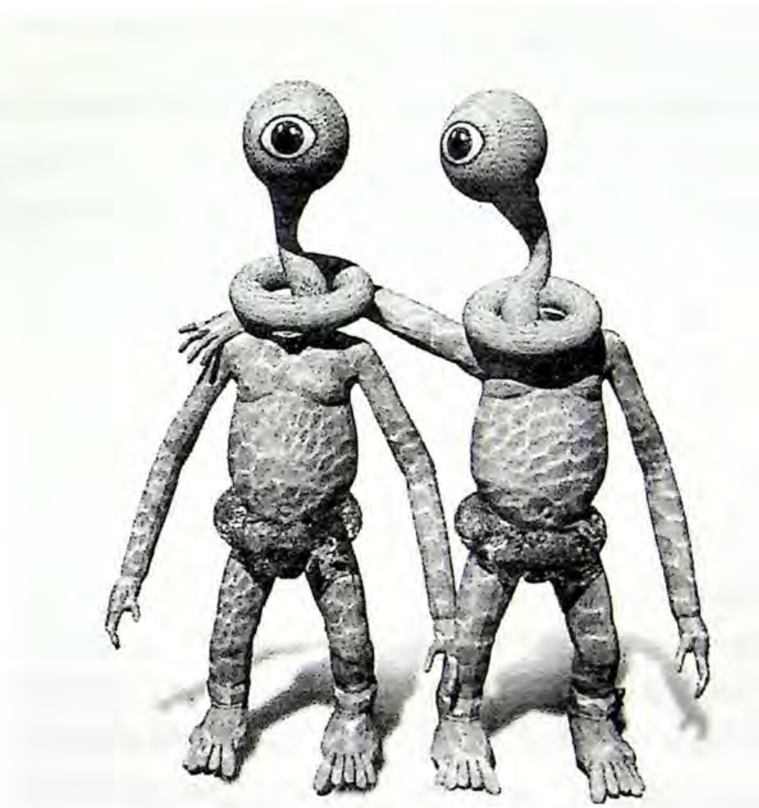
ନାମ କର୍ପସଲ (Corpuscle) ରଖିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଆବିଷ୍କାରର ବହୁତ ପୂର୍ବରୁ ଜନଷ୍ଟନ୍ ଷ୍ଟୋନୀ 'ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ' ନାମ ଦେଇ ସାରିଥିଲେ । ସମୟକ୍ରମେ ଷ୍ଟୋନୀଙ୍କ ନାମକରଣକୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମନେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଥମ୍ପସନଙ୍କୁ ୧୯୦୭ ମସିହାରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଲା, ହେଲେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ନୁହେଁ । ଗ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ ଜନିତ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ବହୁତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମାନସ ପଟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଧାରଣା ବସା ବାନ୍ଧି ନଥିଲା । ଏପରିକି କିଛି ବିଜ୍ଞାନୀ ଥମ୍ପସନଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରକୁ ଥଟ୍ଟା ମଜା କରି ହୋକ୍ସ (hoax) ବୋଲି ଭାବୁଥିଲେ । ଏପରିକି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଆବିଷ୍କାର ହେବାର ପ୍ରାୟ ଦଶ ବର୍ଷ ପରେ ରଥରଫୋର୍ଡ ପରମାଣୁ ସୌରଜଗତର ପ୍ରତିରୂପ ଭଳି ବୋଲି ଯେତେବେଳେ କହିଲେ ତାକୁ ଅନେକ ଗ୍ରହଣ କଲେ ନାହିଁ । ବରଂ ସେ ସମୟର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ସାର ଆର୍ଥର ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ନାହିଁ ବୋଲି ରାଜକୀୟ ସମିତି (Royal Society) ସମ୍ମୁଖରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । କାଳଚକ୍ରର ଗତିକୁ ରୋଧିବାକୁ ସାମର୍ଥ୍ୟ ମଣିଷର ନଥାଏ । ସେହି ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍ ହିଁ କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ 10^{86} ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛନ୍ତି । ଏହା ଏକ ବିଡ଼ମ୍ବନା ନୁହେଁ ତ ଆଉ କଣ ?

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ । ଡ଼ିସେମ୍ବର ୧୪ ତାରିଖ ୧୯୦୦ ମସିହା । ଜର୍ମାନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସୋସାଇଟିର ସଭାରେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ (physical constant) ସୃଷ୍ଟି କରିବା କଥା ପ୍ରଥମେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରଫେସର ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ । ଏହାର ସାଙ୍କେତିକ ଚିହ୍ନ ଦେଲେ h ଏବଂ ମୂଲ୍ୟ ସ୍ଥିର କଲେ 6.6×10^{-27} erg.sec । ଏହି h କୁ ବିକୀରଣର ଆବୃତ୍ତି (υ) ସହ ଗୁଣନ କଲେ ତାହା ହେବ ଶକ୍ତି (energy) । ଏତିକିରେ ସମସ୍ୟାର ଅନ୍ତ ହୋଇ ନଥିଲା । ସେ ମହାଶୟଙ୍କ ବ୍ୟାଖ୍ୟାନ ଅନୁସାରେ ବିକୀରଣ ଜନିତ ଶକ୍ତି କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ନାହିଁ । ବରଂ ତାହା $h\upsilon$, $2h\upsilon$, $3h\upsilon$..... ଭାବରେ ହେବ । ସେ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଦୃଢ଼ ବିଶ୍ୱାସ ଓ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ମାପ କରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଉଥିବା ସବୁ ଭୌତିକ ଧର୍ମ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ଯଥା ଶକ୍ତି ଶୂନ୍ୟରୁ ଆରମ୍ଭ କରି କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ଅମାପ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇପାରେ । ଏହା ଏକ ଭୌତିକ-ଗାଣିତିକ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ଏବଂ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସ୍ୱରୂପ । ତେଣୁ ଏହାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କେବଳ ଅବାଞ୍ଛନୀୟ ନୁହେଁ ବରଂ ଅଚିନ୍ତନୀୟ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତି ଶୂନ୍ୟ, ଏକ, ଦୁଇ, ତିନି.... ମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ପାହାଚ ସଦୃଶ ହେବ । ଶକ୍ତି '$h\upsilon$' କୁ ସେ କହିଲେ ଗୋଟିଏ 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ' (quantum) । କ୍ୱାଣ୍ଟମର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଶ୍ରେଣୀ ବର୍ଗୀୟ । କ୍ରମାନ୍ୱୟିତାର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିଲା । ତାଙ୍କର ବକ୍ତବ୍ୟ ହେଲା "କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁର ବିକୀରଣ ବୁଝିବାକୁ ହେଲେ ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ (hypothesis) ଗ୍ରହଣ କରିବା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଉପାୟ ନାହିଁ" । ତାଙ୍କ ବିଚାରରେ ଏପ୍ରକାର ଚିନ୍ତାଧାରା ଗାଣିତିକ । ତା' ମଧ୍ୟରେ ଭୌତିକତା କିଛି ନାହିଁ । ବିକିରଣ ପୂର୍ବବତ୍ ତରଙ୍ଗମାଳା ହୋଇ ରହିବ । କଣିକା ସଦୃଶ ନୁହେଁ । ପୁନଶ୍ଚ ପ୍ରଚଳିତ ଜ୍ଞାନ ଓ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତି (Electromagnetic energy) ବିଦ୍ୟୁତ କ୍ଷେତ୍ରର ବର୍ଗ (E_o^2) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ବୋଲି ଜଣାଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେ ପ୍ରକାର ନହୋଇ ଶକ୍ତି ଆବୃତ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କଲା । ଏ ସମସ୍ତ ବିଷୟ ପୂର୍ବ ପ୍ରଚଳିତ ଜ୍ଞାନ ଅନୁଯାଇ କିମ୍ଭୁତ କିମ୍ଭାକାର ଓ ଅବିଶ୍ୱାସନୀୟ ବୋଲି ଲାଗୁଥିଲା । ତେଣୁ ଅଗ୍ରହଣୀୟ ହେବା କଥା । ଯେହେତୁ ବହୁ ବର୍ଷ ଧରି ଅଜଣା ରହିଥିବା କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ବିକୀରଣ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ସମାଧିତ ହେଲା ତେଣୁ ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଉପାୟ ନଥିଲା । ପରେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ପୃଥିବୀ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରଥମେ ସଠିକ୍ ଭାବେ ଉପଲବ୍ଧି କରିଥିଲେ । ଫଳରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ପ୍ରଦତ୍ତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଏପରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା ଯେ ତାହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଯୁଗ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ତାହାକୁ ଆଜି ଆମେ ପରମାଣୁ ଯୁଗ (atomic age) ବୋଲି କହୁଛୁ ।

ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ନିଜେ ହିଁ ତାଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରୁନଥିଲେ । କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁର ବିକୀରଣ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ କରିବାରେ ଏହା ସଫଳ ହେଲା ସତ କିନ୍ତୁ ଏହା ପୁରାତନ ତତ୍ତ୍ୱର ଘୋର ବିରୋଧ କରୁଥିବାରୁ ସେ ନିଜେ ଦୁଃଖ ଓ ଅଶାନ୍ତିରେ କାଳ

କାଟୁଥିଲେ । ଏପରିକି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ତାଙ୍କ ଜୀବଦ୍ଦଶା ମଧ୍ୟରେ ଚରମ ଉତ୍କର୍ଷ ଲାଭ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ନିଜେ ଏହାଠାରୁ ମାନସିକ ସ୍ତରରେ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିଲେ । ୧୯୫୫ରେ ତାଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହେଲା । ତତ୍ତ୍ୱ ପାଇଁ ତାକୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ତତ୍ତ୍ୱ ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରାୟ ୨୦ ବର୍ଷ ପରେ । ଆମେ ସମରଫିଲଡ୍‌ଙ୍କ ଅବଶୋଷ ନାମରେ ଏହି ଲେଖା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲୁ । ଐତିହାସିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଦେଖିଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସେ ଏକା ନୁହନ୍ତି । ସେ ସମୟର ବହୁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମାନସିକ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାୟ ଏକାଭଳି ଥିଲା । ତେଣୁ ଯୁଗାଭାସକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରିବା କାଳେ କାଳେ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିନାହିଁ, କେବଳ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୁହେଁ, କଳା, ସାହିତ୍ୟ, ଦର୍ଶନ ଓ ଭାସ୍କର୍ଯ୍ୟ ଆଦି ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରାୟ ସେହି ଅବସ୍ଥା । ଯଦିଓ ଆମ୍ଭେ ବୋହର୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଗତ ଲେଖାରେ ସୂଚାଇଥିଲୁ ହେଲେ ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ । ସୁହୃଦ ପାଠକଙ୍କୁ ଦିଗବଳୟର ଆସନ୍ତା ପ୍ରକାଶନକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ଅନୁରୋଧ ।

ପ୍ରାକ୍ତନ ପ୍ରଫେସର, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ,
ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର



ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି (LCD TV)

ନିକୁଞ୍ଜ ବିହାରୀ ମିଶ୍ର

ଟିଭିର କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ଲୋକପ୍ରିୟତା ତଥା ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଦରିଦ୍ର ଲୋକମାନଙ୍କ ଘରେ ମାଗଣାରେ ଟିଭି ସେଟ୍ ଯୋଗାଇଦେବାକୁ ରାଜନୈତିକ ଦଳମାନେ ଏବେ ନିର୍ବାଚନ ଇସ୍ତାହାରରେ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଦେଉଅଛନ୍ତି । ତେଣେ ଟିଭି ସେଟ୍‌ର ମୂଲ୍ୟ ଦିନକୁ ଦିନ ହ୍ରାସ ପାଉଥିବାରୁ ସାଧାରଣ ଲୋକେ କଳାଧଳା ଟିଭିକୁ ଛାଡ଼ି ରଙ୍ଗୀନ ଟିଭି କିଣିବାକୁ ଆଗଭର ହେଉଅଛନ୍ତି ଓ ଥିଲାବାଲା ଲୋକେ ଫ୍ଲାଟ୍ ଟିଭି, ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଟିଭି ବା ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି କିଣିବାରେ ପଛଘୁଞ୍ଚା ଦେଉନାହାନ୍ତି ।

ଏଲ୍.ସି.ଡି. (LCD) ହେଉଛି Liquid Crystal Display (ତରଳ ସ୍ଫଟିକ ପ୍ରଦର୍ଶ)ର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସଙ୍କେତ । ପାର୍ଶ୍ୱୀକୃତ (polarised) ଆଲୋକର ଧର୍ମକୁ ଆଧାର କରି ଗଢ଼ି ଉଠିଥିବା ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟେକ୍‌ନୋଲଜି, ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଟିଭିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ଆଗରୁ ଏହି ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ସଚେତକ ଘଡ଼ି, ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍, ଡିଜିଟାଲ୍ କ୍ୟାମେରା, ଡିଜିଟାଲ୍ ଘଣ୍ଟା ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ପରଦାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଆସୁଅଛି । ଗତ ଦଶନ୍ଧି ଭିତରେ ଏହା ଟିଭିରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଅଛି ।

ତରଳ ସ୍ଫଟିକ ହେଉଛି ଏପରି ଏକ ପଦାର୍ଥ ଯାହା ଉଭୟ କଠିନ ସ୍ଫଟିକ ଏବଂ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣମାନ ବହନ କରିଥାଏ । ତାପ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ତରଳ ସ୍ଫଟିକ ରଡ୍ ଆକୃତିର ଅଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଯାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବରେ ଆଲୋକର ଗତିପଥକୁ ବଦଳେଇ ଦେଇପାରେ ଏପରିକି ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ ସଜେଇ ହୋଇ ଯାଇ କୌଣସି ଆଲୋକକୁ ତା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯିବା ପାଇଁ ଦେଇନଥାନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଫଟିକ କ୍ୟାମେରାର କବାଟ (shutter) ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ସ୍ଫଟିକ ଦେଇ ଆଲୋକ ଗତି କଲେ ତାହା ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦେଖାଯାଏ, ଆଲୋକ ଗତି କରି ନପାରିଲେ ତାହା କଳା ଦେଖାଯାଏ । ସ୍ୱଚ୍ଛ କିମ୍ବା କଳା ସ୍ଫଟିକର ଢ଼ାଞ୍ଚା (pattern) ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଏଲ୍.ସି.ଡି. ପ୍ୟାନେଲ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ପାର୍ଶ୍ୱୀକୃତ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପଦାର୍ଥର ପଟା (କାଠପଟା) ଯାହା ମଧ୍ୟରେ ପତଳା ତରଳ ସ୍ଫଟିକ ଜେଲ୍ ଚାପି ହୋଇ ରହିଥାଏ । ତରଳ ସ୍ଫଟିକକୁ ଧରି ରଖିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପଟାରେ ବିଶେଷ ଧରଣର ପଲିମର ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ପ୍ୟାନେଲ୍ ପଛପଟେ ଥିବା ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରୁ ଆଲୋକ କାଠପଟା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ହୋଇଥାଏ । ଜେଲ୍ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ବର୍ଗାକାର ଚିତ୍ରର ଅଂଶ ବିଶେଷ (picture elements) ବା ସଂକ୍ଷେପରେ ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ (pixels)ରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । କାଠପଟା ମଧ୍ୟ ଦେଇ କେତେ ଆଲୋକ ଆସିଲେ ଦର୍ଶକର ଚକ୍ଷୁରେ ସଠିକ୍ ଦୃଶ୍ୟ ଉପଲବ୍‌ଧ ହେବ, ତାହା ପ୍ରତି ପିକ୍‌ସେଲ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ ସମୂହର ଏକ ଜାଲକ ପ୍ରତି ପିକ୍‌ସେଲ୍‌କୁ ଏକାକୀ ସକ୍ରିୟ କରିଥାଏ । ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବା ଭୋଲ୍‌ଟେଜ ଅନୁସାରେ ତାହା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବା ଅନ୍ଧାରୁଆ ହୁଏ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପାଇଁ ସ୍ୱଳ୍ପ ଭୋଲ୍‌ଟେଜ ଏବଂ ଅନ୍ଧାର ପାଇଁ ଉଚ୍ଚତର ଭୋଲ୍‌ଟେଜ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ଟି କଳା ହୋଇଯାଏ ସେତେବେଳେ ପାର୍ଶ୍ୱୀକୃତ ପରଦା ପ୍ରତି ସମକୋଣରେ ତାହାର ପାର୍ଶ୍ୱୀକରଣ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପର-ପାର୍ଶ୍ୱୀକରଣ ପରଦାକୁ କୌଣସି ଆଲୋକ ପଠାଇନଥାଏ ।

ଏକ 1366 x 768 ପ୍ୟାନେଲ୍‌ରେ ଭୂସମାନ୍ତର ଦିଗରେ 1366ଟି ଲେଖାଏଁ ଏବଂ ଭୂଲମ୍ବ ଦିଗରେ 768ଟି ଲେଖାଏଁ ଏପରି ମୋଟ 10,49,088ଟି ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ ଥାଏ । ଏ ସମସ୍ତ ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସକୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 25 ରୁ 30 ଥର ଏକା ସମୟରେ

ନିର୍ଦ୍ଦେଶମାନ ଯୋଗାଇଦେବାକୁ ହୁଏ । ରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତି ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ର ତିନୋଟି ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ ଥାଏ । ପ୍ରତି ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍ ଉପରେ ଲାଲ, ସବୁଜ ବା ନୀଳ ରଙ୍ଗର ଫିଲ୍‌ଟର ଥାଏ । ଏହି ତିନୋଟି ରଙ୍ଗରୁ ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିବ । ପ୍ରତି ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସକୁ କ'ଣ କରିବାକୁ ହେବ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଆଯାଏ । ଫଳରେ ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭିର ସଂସାଧକ (processor) 1366 x 768 ପ୍ୟାନେଲ୍ ପାଇଁ ମୋଟ ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସକୁ ଏବଂ 1920 x 1080 ପ୍ୟାନେଲ୍ ପାଇଁ ମୋଟ 62,20,800 ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସକୁ ଅନବରତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇ ଚାଲିଥାଏ । ସୁତରାଂ ସଂସାଧକର ଏତେ ସଂଖ୍ୟକ ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସକୁ ସଠିକ୍ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇପାରୁଥିବା କ୍ଷମତା ଅନୁସାରେ ଟିଭି ସେଟ୍‌ଟି ଭଲ କି ମନ୍ଦ ଜଣା ପଡ଼ିଥାଏ । ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ/ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିବାରୁ ପ୍ରତିଟିର ନିର୍ମାଣରେ ଗୁଣତା (quality) ରକ୍ଷା କରା ଯାଇ ନ ପାରିଲେ, ସେହି ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇନଥାଏ । ଏଭଳି 'ମୃତ' ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ/ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସକୁ ମରାମତି କରାଯାଇ ପାରେନି ବା ତା ବଦଳରେ ପ୍ୟାନେଲ୍‌ରେ ନୂତନ ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ/ଉପ-ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସ ସହଜରେ ଖଞ୍ଜି ଯାଇ ପାରେନି । ଫଳରେ ଏଭଳି ଟିଭି ଦେଖିବା ଦୃଷ୍ଟିକଟୁ ହୋଇଥାଏ ।

(ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି)

ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭିର କେତେକ ବିଶେଷ ସୁବିଧା

୧. ସାଧାରଣ ଟିଭିରେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ଟ୍ୟୁବ୍ (CRT) ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ଅନୁରୂପ ସଙ୍କେତ (analogue signal) ଦ୍ୱାରା ସୂଚନା ପ୍ରେରଣ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି ଅଙ୍କୀୟ (digital) ପଦ୍ଧତିରେ ସଙ୍କେତ ପଠାଏ, ପାଏ ଏବଂ ଦେଖାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭିର ପରଦାରେ ଚିତ୍ର ପ୍ରଦର୍ଶନ ସ୍ପଷ୍ଟ, ତୀକ୍ଷ୍ଣ ଏବଂ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହେବା ସହ ସ୍ଫୁରଣ (flicker) ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଟିଭି ଦେଖିବା ଆରାମ ଦାୟକ ଜଣାପଡ଼େ ।

୨. ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକିତ ରୁମ୍‌ରୁ ସାଧାରଣ ଭାବେ ବା ଅଳ୍ପ ଆଲୋକିତ ରୁମ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାନ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

୩. ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି ସେଟ୍ ଅତି ପତଳା ହୋଇଥିବାରୁ (ଚଉଡା 5 ରୁ 7 ସେମି. ଭିତରେ) ରୁମ୍‌ର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଏପରିକି କାନ୍ଥରେ ଝୁଲାଇ ରଖି ହୁଏ । ଛୋଟ ରୁମ୍‌ରେ ବଡ଼ ଟିଭି ସେଟ୍ ରଖିବା ବେଳେ ସ୍ଥାନାଭାବ ଜନିତ ସମସ୍ୟା ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

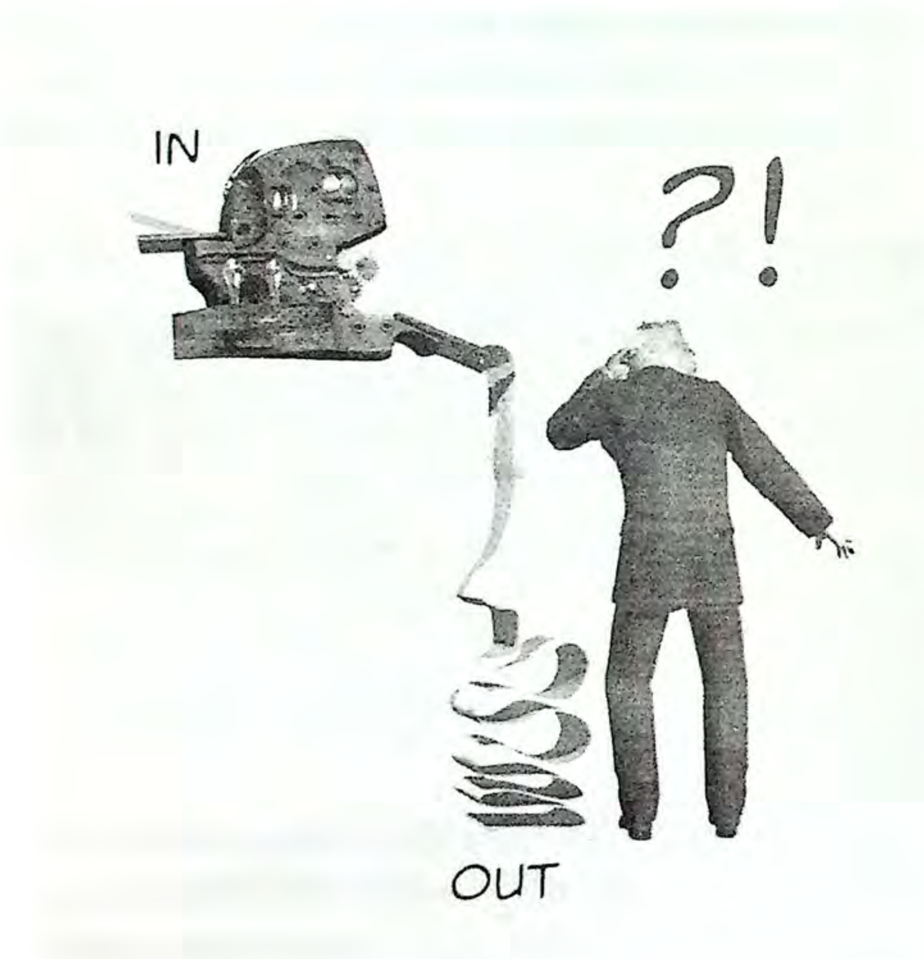
୪. ପରଦା ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ 175° କୋଣ ଭିତରେ ଦର୍ଶକ ଯେଉଁଠି ରହିଲେ ମଧ୍ୟ ସମାନ ଭାବରେ ଛବି ସବୁ ଦେଖି ପାରିଥାଏ । ପରଦାର ଆକାର 30 ସେମି ରୁ ୨୫୦ ସେମି ଥିବା ଟିଭି ବଜାରରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଲାଣି ।

୫. ତରଳ ସ୍ଫଟିକ ଗୁଡ଼ିକ ନିଜେ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି ନାହିଁ । କେବଳ ଦୂର ପ୍ରସାରଣ ସଙ୍କେତରୁ ପାଇଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ତା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆଲୋକକୁ ପଠାଇବ ନା ନାହିଁ ସ୍ଥିର କରିଥାଏ । ଏହି ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ଅଣବିକିରିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି ବ୍ୟବହାରରେ କୌଣସି ବିକିରଣ ଜନିତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ସମସ୍ୟା ଦେଖା ଦିଏ ନାହିଁ ।

୬. ବଡ଼ ପରଦା ଥିବା ସାଧାରଣ ଟିଭି ତୁଳନାରେ ସମାନ ଆକାରର ପରଦା ଥିବା ଏଲ୍.ସି.ଡି. ଟିଭି ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା 60 ଭାଗ କମ୍ ପାୱାର ବ୍ୟବହାର କରିଥାଏ ।

୭. ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଏଲ.ସି.ଡି. ଟିଭିରେ ପତଳା ଫିଲ୍ମ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର (TFT) ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଅଛି । ଏଥିରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ଓ ଧାରକ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପିକ୍‌ସେଲ୍‌ସକୁ ପଠାଯାଏ । ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକୁ ବାରମ୍ବାର ଅନ୍ ବା ଅଫ୍ କରାଯାଇ ପାରିଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପରଦାରେ କପଟତା (ghosting) ଏବଂ ଧୂଆଁଳିଆ (fuzziness) ଦେଖାଦେବା ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ ।

ବକ୍ସକବାଟି ରୋଡ୍, ରାଣୀହାଟ, କଟକ-୧



ସେଲ୍-ପରିବାରରେ ଅଶାନ୍ତି

ନିଖିଳାନନ୍ଦ ପାଣିଗ୍ରାହୀ

ସେଲ୍-ପରିବାରରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଶାନ୍ତି ଦେଖା ଦେବା ସମ୍ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି । ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ସେଲ୍-ପରିବାରର ଆକାଶ-ଛୁଆଁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ରହିଛି, କାରଣ ଏହି ପରିବାର ସହିତ ଯେଉଁମାନେ ସଂପୃକ୍ତ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ହେଉଛନ୍ତ - ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ଫିଜିକ୍ସ ଓ ଇଂଜିନିଅରିଂ, କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍‌ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନ, ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର, ଇଲେକଟ୍ରିକାଲ୍ ଇଂଜିନିଅରିଂ, ଯୋଗାଯୋଗ-ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବିଦ୍ୟା ଇତ୍ୟାଦି ।

ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ସେଲ୍‌ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଦ୍ୟୁତ-ବାହକ ବଳ (ଇ.ଏମ୍.ଏଫ୍.) ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଲେକଲେଞ୍ଚ୍ ସେଲ୍, ଭୋଲ୍‌ଟାଇକ୍ ସେଲ୍, ଡାନିଏଲ୍ ସେଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱାରା ସଂପାଦିତ ହୁଏ ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ଇଂଜିନିଅରିଂରେ ରିଏକ୍ଟର୍ ପିଣ୍ଡ (କୋର୍)ର ସମାଙ୍ଗ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତା ମାପିବାକୁ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଉତ୍ତପ୍ତ (ହଟ୍) ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସାମଗ୍ରୀ ଯେଉଁ ସୀମିତ ସ୍ଥାନରେ ରଖାଯାଏ, ତାହା ମଧ୍ୟ ସେଲ୍ ଭାବେ ନାମିତ । ଯେମିତି କାରାଗାରର କ୍ଷୁଦ୍ର ସୁରକ୍ଷିତ ନିଃସଙ୍ଗ କୋଠରୀ ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନରେ ସେଲ୍ ହେଉଛି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶ, ଯାହାକି ଅଦ୍ୱିତୀୟ ଭାବେ ସ୍ପ୍ରେଡ଼ସିଟ୍‌ର ସ୍ତମ୍ଭ ଓ ଧାଡ଼ିର ସୂଚକ । ଏଥିରେ ସାଂଖ୍ୟିକ ମୂଲ୍ୟ, କୌଣସି ଏକ ସୂତ୍ର ବା ମୂଳ ରଚନା (ଟେକ୍ସଟ୍) ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଏ ।

ଜୀବବିଜ୍ଞାନରେ ଉଦ୍‌ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଗଠନ ପାଇଁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଓ କୋଷରସକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏକକକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ସେଲ୍ ଶବ୍ଦଟିର ପ୍ରଚଳନ ହୁଏ । ବିଶେଷତଃ ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନରେ ଶିରା ବା ଧମନୀ ଦ୍ୱାରା କୀଟମାନଙ୍କର ପକ୍ଷ ବା ଡ଼େଣା ଯେମିତି ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ, ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନକୁ ସେଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଙ୍କ ସଂସ୍ଥା (କ୍ୱାର୍ଡିନେଟ୍ ସିଷ୍ଟମ୍)ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଆୟତନକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ ସେଲ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଥାଏ ।

କିନ୍ତୁ ଟେଲିକମ୍ ବା ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେଲ୍ ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ମୁଖ୍ୟତଃ ମୋବାଇଲ ଟେଲିଫୋନ୍-ପ୍ରଜାଲ (ନେଟୱାର୍କ) ସକାଶେ ଆମେ ମୋବାଇଲ-ସେବା ଉପଲବ୍ଧ ସ୍ଥାନକୁ ଭାଗ ଭାଗ କରିଥାଉ - ଯେମିତି ମହୁମାଛିର ଘର ପରି । ଏଥିରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ଛୋଟ ଛୋଟ ଘର ଗୁଡ଼ିକର ଆୟତନ ସମାନ ନ ଥାଏ । ଏଥିରୁ କେତେକର ଆକାର କିଲୋମିଟର ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଥିବା ବେଳେ, ଆଉ କିଛି ଅଳ୍ପ କେତେକ ମିଟର ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ । ପ୍ରତି କ୍ଷୁଦ୍ର କୋଠରୀର ଅଲଗା ଆବୃତ୍ତି ଥାଏ । ମୋବାଇଲ-ପ୍ରଭାବ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ସ୍ଥାୟୀ ରେଡ଼ିଓ-ଷ୍ଟେସନ (ବେସ୍-ଷ୍ଟେସନ୍) ଥାଏ । ସ୍ଥାୟୀ ଷ୍ଟେସନ ମାଧ୍ୟମରେ ମୋବାଇଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଡ଼ାଏଲିଂ କଲେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତିର ଫୋନ୍‌ରେ ରିଂ-ଟୋନ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଦୁଇଟି ବ୍ୟକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ ବା ସନ୍ଦେଶ ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ "ପର୍ସନାଲ୍ କମ୍ୟୁନିକେସନ୍ ନେଟୱାର୍କ" ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇ ଥାଏ । ଏଇ ପ୍ରଣାଳୀରେ ମୋବାଇଲ ଫୋନ୍‌ର ପ୍ରବେଶଯୋଗ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳକୁ ପୃଥକ ଭାବେ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ ସେଲ୍ ଶବ୍ଦ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ।

ଆମେ ସେଲ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନ-ବିଭାଗର ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀକୁ ନେଇ ଯେଉଁ ଆଲୋଚନା କଲେ, ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ର ସବୁଠାରୁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, କାରଣ ମୋବାଇଲ ଫୋନର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରବଳ ଓ ପ୍ରଚଣ୍ଡ । ମୋବାଇଲ ଫୋନ ଦିନକୁ

ଦିନ ଯେମିତି ନୂତନ ନୂତନ ଗୁଣାବଳୀରେ ଭୂଷିତ ହେଉଛି, ଏଥି ଯୋଗୁଁ ତାର ଜନପ୍ରିୟତା ସେଇ ପରିମାଣରେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ମୋବାଇଲ ଫୋନ ଦ୍ୱାରା କେବଳ ଲ୍ୟାଣ୍ଡଲାଇନ୍ ପରି ଫୋନ କରି ହେବ ନାହିଁ, ତତ୍ ସହିତ ଏଥି ଦ୍ୱାରା ଏସ୍.ଏମ୍.ଏସ୍ (୧୬୦ ଅକ୍ଷର ଯାଏଁ ସନ୍ଦେଶ ପଠାଯାଇପାରିବ – ଯାହାକି ଟେକ୍ସଟ୍ ମେସେଜିଂ ବା ଟେକ୍ସଟିଂ ଭାବେ ପରିଚିତ), ଇ-ମେଲ୍ (ଏହାଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯୋଗାଯୋଗ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ସନ୍ଦେଶକୁ ସୁରକ୍ଷା କରି ଅନ୍ୟତ୍ର ପଠାଯାଇ ପାରିବ), ଏମ୍.ଏମ୍.ଏସ୍. (ମଲ୍ଟି ମିଡ଼ିଆ ମାସେଜିଂ ସର୍ଭିସ୍ – ଚିତ୍ର, ଦୃଶ୍ୟ ଓ ଶ୍ରାବ୍ୟ ସନ୍ଦେଶ ପ୍ରେରିତ ହୁଏ), ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ବହୁ ବିଷୟର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଏକତ୍ର ସମାବେଶ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟ (ପ୍ୟାକେଟ୍ ସୁଇଚିଙ୍ଗ୍) ଇତ୍ୟାଦି ଏକାଧିକ ସୁବିଧା ପାଇହେବ ।

ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଲୋକେ ମୋବାଇଲ ଫୋନ୍‌କୁ ସେଲ୍ ଫୋନ୍ ବୋଲି କହନ୍ତି । ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତେ ସେଲ୍ ଫୋନ୍‌କୁ କେବଳ ସେଲ୍ ନାମରେ ଚିହ୍ନନ୍ତି । ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ସେଲ୍‌ର ଯେଉଁ ମହତ୍ତ୍ୱ ଓ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଅର୍ଥ ରହିଛି ତାହା ଫିକା ପଡ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି । ଏଥିପାଇଁ ସେଲ୍ ପରିବାରରେ ଯେ ଅଶାନ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ଏହା ଆମକୁ ଜଳ ଜଳ ଦିଶୁଛି ।

କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି : ସେଲ୍ ଫୋନ୍ ଭବିଷ୍ୟତରେ କ'ଣ ଏକାଙ୍ଗ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ପାରିବ ? ଏହାର କ୍ଷମତା ବା ଜନପ୍ରିୟତା ଉପରେ କେହି ଅଙ୍କୁଶ ଲଗାଇ ପାରିବେ ନାହିଁ ? ଆମର ଧାରଣା – ଏହାର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଦୋଷ-ଦୁର୍ବଳତା ହିଁ ତାକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଓ ସଂଯତ କରି ପାରିବ । ନିମ୍ନ ମତେ ଏହା ବିଚାର କରାଯାଇପାରେ ।

କ୍ରିଂ....କ୍ରିଂ....କ୍ରିଂ....

ଏଇ ଶବ୍ଦ ଅନେକଙ୍କର ବହୁ ପରିଚିତ । ଫୋନ୍-(ଲ୍ୟାଣ୍ଡଲାଇନ୍)- ବାଜିବା ମାତ୍ରେ ସାଧାରଣତଃ ଏହା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅବଶ୍ୟ ଲ୍ୟାଣ୍ଡଲାଇନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନର ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରସାର ଯୋଗୁଁ ରିଂ-ଟୋନ୍‌ର ଚରିତ୍ର ବଦଳିଗଲାଣି । କେଉଁ ସେଲ୍ ଫୋନ୍‌ରେ କୁକୁଡ଼ା ରାବିଲା ପରି କୁ...କୁ...ରୁ...କୁ ଶବ୍ଦ ବାହାରିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ କେଉଁଥିରେ ସଂସ୍କୃତର ପବିତ୍ର ଶ୍ଳୋକ ବାଜୁଛି । ଆଉ କେଉଁଥିରେ ହିଟ୍ ହିନ୍ଦୀ-ଫିଲ୍ମର ଗୀତ ଫୋନ୍-ରିଂ ହେବା ବେଳେ ଶୁଣାଯାଏ । ତେବେ ସରଳତା ପାଇଁ ଆମେ ସବୁପ୍ରକାର ରିଂ-ଟୋନ୍‌କୁ ଆଦି ଶବ୍ଦ କ୍ରିଂ...କ୍ରିଂ ପରିବାରର ସଦସ୍ୟ ବୋଲି ବିଚାର କରିବା ।

'ଇଣ୍ଡିଆ ଟୁଡ଼େ'ର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଉକ୍ତ ପତ୍ରିକାର ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବାର୍ଷିକ ସଂଖ୍ୟା ଡ଼ିସେମ୍ବର ୨୦୦୬ରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଥିଲା – ତିରିଶ ବର୍ଷ ପରେ ଭାରତର ଅବସ୍ଥା କଣ ହୋଇଥିବ ? ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ବେନଜୀର ଭୁଟ୍ଟୋ, ଦୀପକ ଚୋପ୍ରା, ଡ଼େଭିଡ୍ ଡ଼ାଭିଡ଼ାର୍ ପରି ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମତ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ ସେହିଥିରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରା ଯାଇଥିଲା । ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଭାରତୀ ଏଣ୍ଟରପ୍ରାଇଜର୍‌ସ୍‌ର ଚେୟାରମ୍ୟାନ ତଥା ପରିଚାଳନା ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ସୁନୀଲ ମିତ୍ତଲ୍‌ଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଇଥିଲା, ''ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାରତୀୟଙ୍କୁ ଫୋନ୍ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇ ପାରିବ କି ?''

ମିତ୍ତଲ୍ ଫୋନ୍-ପ୍ରଚଳନ ବିଷୟରେ ପ୍ରବୀଣ । ତାଙ୍କର ଦୀର୍ଘ ଅନୁଭୂତିକୁ ଭିତ୍ତି କରି ସେ ଉତ୍ତର ଦେଇଥିଲେ, ଲ୍ୟାଣ୍ଡ-ଲାଇନ୍ ଫୋନ୍‌ର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଧୀର ଓ ମନ୍ଥର । କିନ୍ତୁ ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଯେପରି ଘାତାଙ୍କୀୟ (ଏକ୍ସପୋନେନ୍‌ସିଆଲ୍) ବେଗରେ ଆମ ଦେଶରେ ଅଗ୍ରସର ହେଉଛି – ତାହା ଲ୍ୟାଣ୍ଡ-ଲାଇନର ଦୁର୍ବଳତାକୁ ଲୁଚାଇ ପାରୁଛି । ୨୦୦୬ ସୁଦ୍ଧା ଆମ ଦେଶର ମୋବାଇଲ୍ ଗ୍ରାହକଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ୧୩୦ ନିୟୁତ ଟପି ଯାଇଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରତି ମାସରେ ଏଥିରେ ଛଅ ନିୟୁତ ଗ୍ରାହକ ଅଧିକ ମିଶୁଛନ୍ତି ।

ତେଣୁ ମିତ୍ତଲ ହିସାବ କରିଛନ୍ତି ଯେ, ୨୦୧୬ ସୁଦ୍ଧା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାରତୀୟଙ୍କୁ ଫୋନ୍-ସେବା ଅବଶ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ ହେବ, ଯଦିଓ କେତେକ ସମୀକ୍ଷକ କହନ୍ତି ଯେ, ଭାରତୀୟମାନଙ୍କ ହାରାହାରି ବାର୍ଷିକ ଆୟ ମୋଟେ ୨୭,୯୦୦ ଟଙ୍କା ଏବଂ ଅତି ନଗଣ୍ୟ । ଏଠାରେ ସ୍ମରଣ କରାଯାଇ ପାରେ ଯେ, ୧୯୮୩ ସାଲରେ ତତ୍କାଳୀନ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ରାଷ୍ଟ୍ର ମନ୍ତ୍ରୀ ଭି.ଏନ୍. ଗାଡ଼ଗିଲ୍ ମୋବାଇଲ ଫୋନ୍‌କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କହିଥିଲେ, ''ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଖେଳନାଟିର ଦର୍ଶନ (ଫିଲୋସଫି) କାମ ଦେବ ନାହିଁ ।''

ଆମେ ଦେଖୁଛେ, ମିତ୍ତଲ୍ ଖୁବ୍ ଆଶାବାଦୀ – ମୋବାଇଲ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଆଧାରରେ । ସେଲ୍ ଫୋନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଓ ଆମର ଅର୍ଥନୈତିକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପରସ୍ପରର ପରିପୂରକ ବୋଲି ତାଙ୍କର ମତ । କିନ୍ତୁ ଗାଡ଼ଗିଲ୍ ଏଇ ବିଷୟଟିକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ସେ ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍‌ର ନକାରାତ୍ମକ ଦିଗ ପ୍ରତି ସଚେତନ । କିଛି କାରଣରୁ ଆମେ ଗାଡ଼ଗିଲ୍‌ଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଅଗ୍ରାହ୍ୟ କରିବାକୁ ଅବଶ୍ୟ ଦ୍ୱିଧାଗ୍ରସ୍ତ ହେବୁ ।

ଯୁଗ ବଦଳୁଛି । ସେଇ ଅନୁସାରେ ରୋଗ ମଧ୍ୟ । ଦିନକୁ ଦିନ ନୂଆ ନୂଆ ରୋଗର ଉଦ୍‌ଭବ ହେଉଛି, ଯାହାର କି କୌଣସି ପ୍ରକାର ନାଁ ଗନ୍ଧ ପୂର୍ବେ ନଥିଲା । ଆଜିକାଲି ମନୋଚିକିତ୍ସକମାନେ ଲୋକଙ୍କଠାରେ ଯେଉଁ ନୂତନ ଧରଣର ରୋଗ ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି, ତାର ନାଁ ରଖିଛନ୍ତି ''ରିଂଜାଇଟି'' । ସାଧାରଣତଃ ଫୋନ୍ ରିଂ ହେଲେ ଆମେ ସୁଇଚ୍ ଖୋଲି କଥା ହେବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉ । କିନ୍ତୁ ଏମିତି ବି ପରିସ୍ଥିତି ଉପୁଜି ପାରେ, ଯେତେବେଳେ ଫୋନ୍ ରିଂ ନ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆମକୁ କେହି ରିଂ କରୁଥିବା ପରି ଶୁଭେ ଓ ଆମେ ତରବରରେ ଫୋନ୍ କଲ୍‌କୁ ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ଦୌଡୁ । ଫୋନ୍ ନୀରବ ରହିଥିବା ଦେଖିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ ସେଥିରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହୋଇ ନ ଯାଇ, ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍ ହୋଇଥିଲେ ସେଥିରେ ମିସଡ୍-କଲ୍ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଥିବ ବୋଲି ଭାବି ସ୍କ୍ରିନ୍‌କୁ ତଦନ୍ତ କରୁ । କେବଳ ଫୋନ୍-କଲ୍ ନୁହେଁ, ଏସ୍.ଏମ୍.ଏସ୍. (ସନ୍ଦେଶ)ର ବିପ୍-ବିପ୍ ଶବ୍ଦ ବିଷୟରେ ଆମେ ଏତାଦୃଶ ସଚେତନ ହୋଇଥାଉ । ଭୂତ, ପ୍ରେତ ଓ ଅଶରୀରୀ ମୂର୍ତ୍ତି ଯେମିତି କିଛି ଲୋକଙ୍କୁ ଜାବୁଡ଼ି ଧରିଥାଏ, ଅତିଶୟ ମୋବାଇଲ-ଫୋନ୍ ବ୍ୟବହାରୀମାନଙ୍କୁ ଏମିତି ମାନସିକ ଭ୍ରମ-ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଫାଣ୍ଟମ୍‌କଲ୍ ଆକ୍ରାନ୍ତ କରିଥାଏ ।

ମିତ୍ତଲଙ୍କ ପୂର୍ବାନୁମାନ ଯଦି ସତ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ୨୦୧୬ ସାଲ ବେଳକୁ ଦେଶରେ ''ରିଂଜାଇଟି'' ରୋଗ ଏତେ ପ୍ରବଳ ହେବ ଯେ ଆମେ ପ୍ରକୃତରେ ପ୍ରଗତି କରିଛୁ ନା ଆମ ଉପରେ ବିପତ୍ତି ପଡ଼ିଛି – ତାହା ବୁଝିବା କଷ୍ଟକର ହେବ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ମାନସିକ ରୋଗୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ସାଲୁବାଲୁ ହୋଇ ବୁଲିବେ – ଏମିତି ଏକ ଉଦ୍‌ବେଗଜନକ ଦୃଶ୍ୟ ଭାବିବା ମାତ୍ରେ ଆମର ହୃତକମ୍ପ ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଯାଏ ।

ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଭିମ୍‌ହାନ୍ସରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ବରିଷ୍ଠ ମନୋଚିକିତ୍ସକ ଜିତେନ୍ଦ୍ର ନାଗପଲ୍ କହନ୍ତି, ''ଅତ୍ୟଧିକ ସେଲ୍-ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନେ ସର୍ବଦା ଉଦ୍‌ଗ୍ରୀବ ରହିଥାନ୍ତି । ସେମାନେ ଫୋନ୍-ରିଂ ପାଇବା ଆଶାରେ ନିଜ ପ୍ରତୀକ୍ଷା-ଅବଧି ଓ ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବା ଜବାବ ଦେବାକୁ ସମୟ ହ୍ରାସ କରିବାକୁ ଅନିଶ୍ଚିତ ସ୍ଥିତିରେ ରହି ଅତିଶୟ ଉତ୍କଣ୍ଠା ପ୍ରକାଶ କରିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ବାରମ୍ବାର ନିଜ ମିଜାଜ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥାନ୍ତି । ସେମାନେ ଚିଡ଼ଚିଡ଼ା ସ୍ୱଭାବର ହେବା ସହିତ ଚାପଗ୍ରସ୍ତ ଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ବ୍ୟାବହାରିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଦିଏ ।'' (ଟାଇମ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ଇଣ୍ଡିଆ, ୨୦.୯.୨୦୦୭) ।

ଆମେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଭାରତରେ ଏଇ ଯେଉଁ ଦୁଃସ୍ଥିତି ଦେଖାଦେବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରୁଛେ, ଅତ୍ୟୁନ୍ନତ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲାଣି । ଲସ୍ ଆଞ୍ଜେଲସ୍‌ସ୍ଥିତ ଆଲିଏଣ୍ଟ ଇଣ୍ଟରନ୍ୟାସନାଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନସ୍ଥ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ସ୍କୁଲ ଅଫ୍ ପ୍ରଫେସନାଲ୍ ସାଇକୋଲୋଜି ବିଭାଗର ଡ଼େଭିଡ୍ ଲାର୍‌ମେଙ୍କ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ, ୧୮-୨୬ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ଏଇ ରୋଗର ଶିକାର । ଏହା ପଛରେ ରହିଛି ଫୋନ୍ ପାଇଁ ଅଧିକ ଅର୍ଥ ବ୍ୟୟ, ବହୁ ସମୟ ଧରି ଫୋନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଓ ଅପବ୍ୟବହାର ଏବଂ ଅଧିକ ସନ୍ଦେଶ-ପ୍ରେରଣ । ଫଳତଃ ଏହା ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ପ୍ରବଳ ଆବେଗିକ ଉତ୍ତେଜନା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ସୁନୀଲ ମିତ୍ତଲ ଫୋନ୍‌ର ଉପାଦେୟତା ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ମତ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି, ତାହା ସର୍ବଜନ ସ୍ୱୀକୃତ । ଆର୍ଥିକ ଅଭିବୃଦ୍ଧିର ସୂଚନା ମୋବାଇଲ-ଫୋନ୍‌ର ବ୍ୟାପକ ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଅବଶ୍ୟ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବନ୍ୟା, ବାତ୍ୟା, ଭୂକମ୍ପ, ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ପରି ଦୈବୀ ଦୁର୍ବିପାକ ସମୟରେ ଏହାର ଉପାଦେୟତା ସ୍ୱତଃସିଦ୍ଧ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ସୀମା ଲଂଘିଲେ,

ଆମ ସାମାଜିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଧ୍ୱସ୍ତବିଧ୍ୱସ୍ତ ହୋଇଯିବ । ବିଶେଷତଃ ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଏହି ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳଟି ପ୍ରତି ବିକୃତ ମନୋଭାବ ପୋଷଣ କଲେ, ଏହାର ପରିଣତି ଭୟଙ୍କର ହେବା ସମ୍ଭବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଲୁଗାପଟା, କେଶବିନ୍ୟାସ ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟମାନ ଯୁବ ପିଢ଼ି ପାଇଁ ଫେସନ୍ ଓ ଷ୍ଟାଇଲ୍‌ର ଖୋରାକ ଯୋଗାଉଛି । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ମୋବାଇଲ-ଫୋନ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ସି.ଏସ୍.ଆଇ.ଆର୍. ଅଧୀନସ୍ଥ ଇଣ୍ଡାଷ୍ଟ୍ରିଆଲ୍ ଟକ୍ସିକୋଲୋଜି ରିସର୍ଚ୍ଚ ସେଣ୍ଟାର୍‌ରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ଗୋଟିଏ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ ଦଳ ଜଣାଇଛି ଯେ, ଆଜିକାଲି ମୋବାଇଲ୍‌ଧାରୀମାନେ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ଅଠର ମାସରେ ନିଜ ଫୋନ୍ ବଦଳାଇଥାନ୍ତି । ଏହା ଗୋଟିଏ ଫେସନ୍ ଓ ସାମାଜିକ ସମ୍ମାନ ଭାବେ ସ୍ୱୀକୃତ ହେଉଥିବା ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟଜନକ । (ଜାନୁଆରୀ ୨୦୦୭ ସଂଖ୍ୟା, ସାଇନ୍‌ସ ରିପୋର୍ଟରେ - ''ସେଲ୍ ସକ୍‌ଡ଼୍ !'' ତିୱାରୀ, ଶୁକ୍ଲା, ଓଝା, ପନ୍ଥ ଓ ଶର୍ମା ।) ସେମାନେ ପ୍ରତିଥର ଫୋନ୍‌ର ରଙ୍ଗ, ଆକାର, ଗଠନ ଓ ଗୁଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଖୋଜନ୍ତି ।

ହୁଏତ ଯୁବ-ପିଢ଼ିର ଏହି ମୋହକୁ ଆମେ ଅନାବଶ୍ୟକ ବୋଲି କହି ସେମାନଙ୍କୁ ଏଥିରୁ ନିବୃତ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତ ଓ ଗୁରୁତର ସମସ୍ୟାଟି ଆମ ସାଂପ୍ରତିକ ସାମାଜିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ହିଁ ନିହିତ ଅଛି । ଆଜିକାଲି ପରିବାର କହିଲେ ସ୍ତ୍ରୀ, ସ୍ୱାମୀ ଓ ସେମାନଙ୍କ ଗୋଟିଏ ସନ୍ତାନକୁ ବୁଝାଏ । ସ୍ୱାମୀ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ କର୍ମଜୀବୀ, ବେଳେ ବେଳେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟରେ । ଚାରି-ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷର ସନ୍ତାନଟି ପବ୍ଲିକ୍ ସ୍କୁଲକୁ ଯାଏ ଓ ପାଠ ପଢ଼ା ପରେ ଘରେ ଏକା ବା ଚାକରାଣୀ ସାଥିରେ ରହେ । ତେଣୁ ସ୍ୱାମୀ, ସ୍ତ୍ରୀ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସେଲ୍ ରଖିଥାନ୍ତି ଓ ସନ୍ତାନକୁ ମଧ୍ୟ ଫୋନ୍‌ଟିଏ ଦେଇଥାନ୍ତି । ପିଲାଟିର ବାରମ୍ବାର ବାପା ମା ସହିତ ମୋବାଇଲ୍‌ରେ କଥା ଭାଷା ଚାଲେ । ଫଳରେ ପିଲାଟିର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଭବିଷ୍ୟତ ପାଇଁ ସଙ୍କଟାପନ୍ନ ହୁଏ । ଜଣାଯାଏ ଯେ, ପିଲାମାନଙ୍କର ସ୍ନାୟବିକ ପ୍ରଣାଳୀ ସେତେବେଳେ ବିକଶିତ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ମୋବାଇଲ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍-ବିକୀରଣ ସିଧାସଳଖ ସେମାନଙ୍କ ଖପୁରୀ ଭେଦ କରି ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ପିଲାଟିର ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ କୋମଳ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ବୟସ୍କଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ୩.୩ ଗୁଣ ଅଧିକ ବିକୀରଣ ତା ଶରୀର ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ନ୍ୟାସନାଲ୍ ରେଡ଼ିଓଲୋଜିକାଲ୍ ପ୍ରଟେକ୍‌ସନ୍ ବୋର୍ଡ଼ ତରଫରୁ ପ୍ରକାଶ ଯେ, ପିଲାଟିର ବୟସ ୩୦-୪୦ ବର୍ଷ ହେବା ବେଳକୁ ତାର ମସ୍ତିଷ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆବୁ ବା ଟ୍ୟୁମର୍ ଦେଖାଦେବା ସମ୍ଭବ ।

ତେଣୁ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ମୋବାଇଲ୍ ଠାରୁ ଦୂରରେ ରଖିବା ବିଧେୟ । କିନ୍ତୁ ଏହା କେତେଦୂର ସମ୍ଭବ, ତାହା ବିଚାର୍ଯ୍ୟ । ବ୍ରିଟେନ୍‌ର କାଣ୍ଟରବରିସ୍ଥିତ କେଣ୍ଟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ସମାଜ-ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଫେସର ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଫ୍ୟୁରେଡ଼ି ''ପାରାନଏଡ୍ ପେରେଣ୍ଟିଂ'' ଶୀର୍ଷକ ଗୋଟିଏ ବହି ଲେଖିଛନ୍ତି । ସେଥିରେ ସେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବେ ଆଲୋଚନା କରି ଉପସଂହାରରେ ପହଞ୍ଚିଛନ୍ତି ଯେ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଭିଭାବକମାନେ ନିଜ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସବୁବେଳେ ବ୍ୟାକୁଳ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଅଭିଭାବକ ଓ ସନ୍ତାନଙ୍କ ପାଇଁ ମୋବାଇଲ୍ ହାତ ବାରିସି ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ତେବେ ଦୁଃଖର ବିଷୟ ହେଉଛି ଯେ, ଆମ ସାମାଜିକ ଚଳଣିରେ ମଧ୍ୟ ମୋବାଇଲ୍ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳପୂର୍ବକ ପ୍ରବେଶ କରି ବିପଦପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ବସ୍ ବା ରେଳରେ ଯାଉଥିବା ବେଳେ ଆମେ ଝରକା କିମ୍ବା କବାଟ ବାଟେ ମୁଣ୍ଡ ବାହାର କରି ମୋବାଇଲକୁ ମୁହଁ ପାଖରେ ରଖୁ - ଭଲ ଭାବେ ଶୁଣାଯିବ ବୋଲି । ବାଇକ୍ ବା କାର୍ ଚାଳନା କରୁଥିବା ବେଳେ ଗୋଟିଏ ହାତ ମୋବାଇଲ୍‌କୁ ଆପେ ଆସେ ଚାଲିଯାଏ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଫୋନ୍-କଲ୍ ପାଇବାର ପ୍ରଥମ ପନ୍ଦର ମିନିଟ ମଧ୍ୟରେ ଏଇ କାରଣରୁ ଦୁର୍ଘଟଣା ଚାରି ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । (ଟରଣ୍ଟୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଏକ ଅନୁଧ୍ୟାନର ନିଷ୍କର୍ଷ) । ଅନେକ ସମୟରେ ଆମର କଥାଭାଷା ଜରୁରୀ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନ ହୋଇ ଖୁସିଗପ ସକାଶେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ସୁନୀଲ ମିତ୍ତଲଙ୍କ ମତରେ ଫୋନ୍ ପାଇଁ ଭାରତୀୟ ଶୁଳ୍କ ବିଶ୍ୱସ୍ତରକୁ ଦେଖିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ । ତେଣୁ ଏଇ ଅପବ୍ୟବହାର, ଖାମଖିଆଲି ମନୋଭାବ । ଏହାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଜରୁରୀ ।

ଏଇ ପୃଷ୍ଠଭୂମିରେ ଆମେ ଭୁଲିଯାଉଛେ ମୌନବ୍ରତ ଆମ ପାଇଁ କେତେ ଉପାଦେୟ । ଆମ ପରମ୍ପରା ଅନୁଯାୟୀ ଆମେ ମାସେ ମୌନ ରହି ମାଘ-ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ମୌନୀ-ଅମାବାସ୍ୟା ପାଳନ କରିବା କଥା । ଆମେ ଏହା ମାନୁ ବା ନ ମାନୁ, ଅନ୍ତତଃ ଏହାର ସାରବତ୍ତା ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ଉଚିତ । ଶ୍ରୀ ଅରବିନ୍ଦ ସତର ବର୍ଷ ଯାଏଁ ମୌନ ବ୍ରତ ପାଳନ କରିଥିବା ବେଳେ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀ ପ୍ରତି ସପ୍ତାହରେ ସୋମବାର ଦିନଟି ମୌନ ରହୁଥିଲେ । ତାମିଲ ସନ୍ଥ ଥାଭୁ ମାନାବର ମୌନାବସ୍ଥାକୁ ଅହଂର ବିନାଶ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ, ଯାହାକି ରମଣ ମହର୍ଷିଙ୍କ ଦର୍ଶନରେ ମଧ ପ୍ରତିଫଳିତ । ସେମିତି ସ୍ୱାମୀ ଶିବାନନ୍ଦ ଆମ ଐଶ୍ୱରୀୟ ଉତ୍‌ଥାନ ପାଇଁ ମୌନ-ବ୍ରତକୁ ମହତ୍ୱ ଦେଇଥିଲେ – ଆତ୍ମ-ଚିନ୍ତନ ପାଇଁ ଏହାକୁ ମାଧମ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ।

କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ, ମୌନ 'ମୁନି' ଶବ୍ଦରୁ ଆନୀତ । ଶଙ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟ ସନ୍ନ୍ୟାସୀର ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଗୁଣ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି : ବାଲ୍ୟ (ପିଲାଟି ପରି ସ୍ୱଭାବ), ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ (ଜ୍ଞାନ) ଓ ମୌନ (ନୀରବତା, ଯାହା ଫଳରେ ଜଣେ ନିଜ ସହିତ ଏକାତ୍ମ ହୋଇଯାଏ) ।

ଆମେ କହୁ ନାହୁଁ ଯେ, ଜଣେ ଋଷି ପରି ମୌନବ୍ରତ ସର୍ବଦା କଠୋର ଭାବେ ଅଭ୍ୟାସ କରୁ । କିନ୍ତୁ ଯଥାସାଧ ପ୍ରଗଳ୍ଭ ନ ହୋଇ କଥାଭାଷାରେ ସଂଯତ ଓ ମିତବ୍ୟାୟୀ ହେଉ । ଏହାର ସୁଫଳ ଅନେକ । ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର-ଅଭିନେତା ଚିର ସବୁଜ ଦେବାନନ୍ଦ ୨୬ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨୦୦୭ରେ ନିଜ ୮୩ ତମ ଜନ୍ମଦିନ ପାଳନ ଉପଲକ୍ଷେ ପ୍ରଧାନ ମନ୍ତ୍ରୀ ଡଃ ମନ ମୋହନ ସିଂ (ସଂଯୋଗବଶତଃ ଡଃ ସିଂ ସେଇ ଦିନ ହିଁ ତାଙ୍କ ୭୪ ତମ ଜନ୍ମଦିନ ପାଳୁଥିଲେ)ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିଜ ଆତ୍ମ-ଚରିତ (ରୋମାନ୍‌ସିଂ ୱିଥ୍ ଲାଇଫ୍) ପୁସ୍ତକଟି ଉନ୍ମୋଚନ କରିଥିଲେ । ଏଇ ଅବସରରେ ସୁଭାସ ଝାଙ୍କୁ ଯେଉଁ ସାକ୍ଷାତକାର ଦେଇଥିଲେ, ସେଥିରେ ଦେବାନନ୍ଦ କହିଥିଲେ, "ମୁଁ ଏକୁଟିଆ କାମ କରିବାକୁ ଜଣେ ଇଚ୍ଛୁକ ବ୍ୟକ୍ତି (ଲୋନର୍) । କିନ୍ତୁ ମୁଁ ସାଥିହୀନ, ବନ୍ଧୁହୀନ ନୁହେଁ । ଏଇ କାରଣରୁ ବିଷର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ (ଲୋନ୍‌ଲି) । ଲୋକମାନେ ତମ ମୁଣ୍ଡ ପାଖାପାଖି ରହିଲେ ତମେ କଣ ଲେଖିପାରିବ ? କେବଳ ନିର୍ଜନତା ଓ ନୀରବତାରେ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ । ଯେଉଁମାନେ ପ୍ରବଳ ଭାବାବେଗ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍ଟ, ସେମାନେ ସଫଳ ହୁଅନ୍ତି ।" ଏମିତି ମାନସିକତା ହିଁ ତାଙ୍କୁ ୮୩ ବର୍ଷରେ ମଧ ବୃଦ୍ଧ ନ କରି ଚିର-ସବୁଜ ରଖିଛି ।

ଆମେ ଜାଣିବାରେ ସମସ୍ତେ ହୋମ-ଯଜ୍ଞ ଏବଂ ଗ୍ରହ-ଶାନ୍ତିରେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁମାନେ ଏଥି ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ, ସେମାନେ ପୁରୋହିତମାନଙ୍କୁ କହି ଏମିତି ହୋମଟିଏ କରନ୍ତୁ, ଯେଉଁଥିରେ ଶ୍ଳୋକାଂଶ ଭାବେ ରହିବ, "କ୍ରିଂ...କ୍ରିଂ...କ୍ରିଂ... ଓଁ ଶାନ୍ତିଃ ଶାନ୍ତିଃ ଶାନ୍ତିଃ ।" ଏହା ପରେ ଫୋନ୍‌ମାନେ ଶାନ୍ତ ହୋଇଯିବେ ବୋଲି ଆମ ଭରସା । ତେବେ ଏଇ ପରିବେଶରେ ସତର୍କତା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇପାରେ ।

'ତତ୍ତ୍ୱ ଯୋଗ ମୁଦ୍ରାବିଜ୍ଞାନ' ଅନୁସାରେ ଆମ ଡାହାଣ ହାତର ପାଞ୍ଚ ଆଙ୍ଗୁଠି ପାଞ୍ଚଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିନିଧି । ଏଥିରୁ ମଝି ଆଙ୍ଗୁଠି ଆକାଶ ବା ସ୍ପେସ୍‌କୁ ବୁଝାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଶବ୍ଦ ଯାତାୟତ କରେ । ମଝି ଆଙ୍ଗୁଠି ଉପରେ ବୁଢ଼ା ଆଙ୍ଗୁଠି ରଖି ଚୁଟ୍‌କି ଫୁଟାଇଲେ, ଯଦି ପାଟି ପଡ଼ି ଯାଇଥିବ, ତାହାହେଲେ ଆମ ପାଟି ଖୋଲିଯିବ । ଏହାକୁ ଆକାଶ-ମୁଦ୍ରା କୁହାଯାଏ । ଲୋକେ ହାଇ ମାରିବା ବେଳେ ସତର୍କତା ସ୍ୱରୂପ ଏମିତି ଚୁଟ୍‌କି ଫୁଟାଇଥାନ୍ତି ପାଟିରେ କୌଣସି ବିଭ୍ରାଟ ନ ଘଟିବା ଆଶାରେ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଖୁବ୍ ନିଷ୍ଠାପରତା ସହିତ ପୁରୋହିତ ଉପରୋକ୍ତ "କ୍ରିଂ...କ୍ରିଂ..." ଶାନ୍ତି-ମନ୍ତ୍ର ପଢ଼ିଲେ, ଏହା ହୁଏତ ଏତେ ଫଳପ୍ରଦ ହେବ ଯେ, କେବଳ ମୋବାଇଲ୍ କାହିଁକି, ଖୋଦ୍ ଆମ ପାଟି ମଧ ଲକ୍ ବା ସିଲ୍ ହୋଇଯାଇ ପାରେ । ତେଣୁ ଏଇ ସମୟରେ ଯଜ୍ଞକର୍ତ୍ତା ଭୁଲ୍‌ରେ ସୁଦ୍ଧା ଏତାଦୃଶ ଚୁଟ୍‌କି ଫୁଟାଇ ଯଜ୍ଞକୁ ନିଷ୍ଫଳ ନ କରନ୍ତୁ ।

ଯଦି ଆମର ଏହି ଆଶା ଫଳବତୀ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ସେଲ୍-ପରିବାରରେ ଅଶାନ୍ତି ଉଗ୍ର ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଏହା ପ୍ରଶମିତ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନର ବହୁ ସଂପୃକ୍ତ ବିଭାଗ ହୀନମନ୍ୟତାରୁ ନିଜକୁ ରକ୍ଷା କରି ପାରିବେ – ଏହି ବାବଦରେ ।

ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ (ଅବସର ପ୍ରାପ୍ତ), ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା
ବଡ଼ଖେମୁଣ୍ଡି ବଂଗଳା, ଉତ୍କଳ ଆଶ୍ରମ ମାର୍ଗ, ବ୍ରହ୍ମପୁର-୭୬୦୦୦୧

ନାରୀ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା

ବିଜୟା ମିଶ୍ର

ବିଜ୍ଞାନର ଗବେଷଣାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିବା ତଥା ବିଜ୍ଞାନର ସଫଳତା ଉପଭୋଗ କରିବାରେ ଯେ ପୁରୁଷଙ୍କ ତୁଳନାରେ ନାରୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବହୁତ କମ୍, ତାହା ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରମାଣିତ ହେଇ ସାରିଛି ଅନେକ ଦିନରୁ । ବିଶେଷତଃ ବିକାଶଶୀଳ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲିଙ୍ଗଗତ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଧିକ । ଆଉ ଯଦିଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସବୁପ୍ରକାର ସୁବିଧା, ସୁଯୋଗ ନାରୀ ଓ ପୁରୁଷ ଉଭୟଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଭାବରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ, ତଥାପି ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣରେ ନାରୀ ପୁରୁଷ ସହିତ ସମାନ ହେଇ ପାରୁନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଦେଶର ସାମଗ୍ରିକ ବିକାଶରେ ବିଜ୍ଞାନର ଭୂମିକା ଉଭୟଙ୍କ ପାଇଁ ସମାନ ହେବା ନିହାତି ଜରୁରୀ । ବିଜ୍ଞାନର ଉପଯୋଗ ଦ୍ୱାରାହିଁ ଆମର ଜୀବନର ମାନ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ଓ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନଧାରା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ ହୁଏ । ବିଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସେବା, ଶିକ୍ଷା ତଥା କର୍ମନିଯୁକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ନାରୀମାନେ ମଧ୍ୟ କିପରି ଉନ୍ନତ ସେବା ଉପଲବ୍ଧ କରିପାରିବେ, ଏଇ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ନେଇ ଆମ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ବିଜ୍ଞାନ ଓ କାରିଗରୀ କୌଶଳ ବିଭାଗ (ଡିପାର୍ଟମେଣ୍ଟ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ ଏଣ୍ଡ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି) ଷଷ୍ଠ ପଞ୍ଚବାର୍ଷିକ ଯୋଜନା ଠାରୁ 'ନାରୀ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା' (ସାଇନ୍ସ ଏଣ୍ଡ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ଫର୍ ଓ୍ୱିମେନ୍) ନାମକ ଏକ ନୂତନ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ।

ଉକ୍ତ ଯୋଜନାର ମୁଖ୍ୟ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ହେଲା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟସୀମା ମଧ୍ୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ କାରିଗରୀ କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ମହିଳାମାନେ ଅହରହ କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟର ଶ୍ରମ ଲାଘବ କରିବା, ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଉନ୍ନତି ଆଣିବା ଏବଂ ତାଙ୍କୁ ଅଧିକ ସ୍ୱାବଲମ୍ବୀ କରିବା ପାଇଁ ନାନାପ୍ରକାର ପରିକଳ୍ପନା ବା ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ କରିବା । ଏ ସବୁ ହୋଇ ପାରିଲେ ହିଁ ପୁରୁଷଙ୍କ ସହିତ ସମାନତା ଆଣିବାରେ ଓ ସାମାଜିକ ନ୍ୟାୟ ଯୋଗାଇବାରେ ବିଜ୍ଞାନର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉପଯୋଗ ହୋଇ ପାରିବ ନାରୀ ପାଇଁ । ତେଣୁ ମହିଳାମାନଙ୍କ ପାଇଁ କାମ କରୁଥିବା ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ ସଂସ୍ଥା, ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁଷ୍ଠାନ, ଗୃହବିଜ୍ଞାନ କଲେଜ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗମାନଙ୍କ ପାଖରୁ ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟମାନ ଆହ୍ୱାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଏ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ୧୯୯୯ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୨୦ ଓ ୨୧ ତାରିଖରେ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କର 'ବିଜ୍ଞାନ ଓ କାରିଗରୀ କୌଶଳ' ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟ ଅଧୀନରେ ଥିବା 'ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ' ବିଭାଗ ଏକ ଆଲୋଚନା ଚକ୍ର ଆୟୋଜନ କରିଥିଲେ, ଯାହାର ଶୀର୍ଷକ ଥିଲା, ''ନାରୀ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା : ଏକ ସହସ୍ରାବ୍ଦର ଆହ୍ୱାନ'' । ଏଥିରେ ଭାରତର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଦେଶରୁ ପ୍ରତିନିଧିମାନେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ଓ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ମହିଳାଙ୍କ ଉନ୍ନତି ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚ ଶହ ପ୍ରକଳ୍ପ ବା ପ୍ରୋଜେକ୍ଟକୁ ଅନୁମୋଦନ କରା ଯାଇଥିଲା । ଏଇଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ, ସ୍ୱାଧୀନତାର ଦୀର୍ଘ ପଚାଶ ବର୍ଷ ପରେ ଯାଇ ନାରୀ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଷୟରେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଗଲା ।

ଏହି ଆଲୋଚନାଚକ୍ରର ଉଦ୍‌ଘାଟନୀ ଉତ୍ସବରେ ତତ୍କାଳୀନ ବିଜ୍ଞାନ, କାରିଗରୀ ଓ ସାମୁଦ୍ରିକ ବିକାଶ ବିଭାଗ ମନ୍ତ୍ରୀ ମାନ୍ୟବର ମୁରଲୀ ମନୋହର ଯୋଶୀ ଉଦ୍‌ବୋଧନ ଦେଇ କହିଲେ ଯେ, ''ଆମର ପରମ୍ପରା ଅନୁଯାୟୀ ନାରୀକୁ ଆଦିମ ଶକ୍ତିର ଅଭିନ୍ନ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ସ୍ରଷ୍ଟା ଏଇ ଶକ୍ତିକୁ ହିଁ ଉପଯୋଗ କରି ସର୍ଜନା କରନ୍ତି, ଆଉ ମହାଜଗତରେ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା ହୁଏ, କୌଣସି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ନ ହୋଇ, ଠିକ୍ ଯେମିତି ଅଗ୍ନି ଓ ତା'ର ଦହନ ଶକ୍ତି । ପୃଥିବୀର ସର୍ବପୁରାତନ ସାହିତ୍ୟ 'ଋଗ୍‌ବେଦ'ରେ ସତେଇଶ ଜଣ ନାରୀ ବା ବ୍ରହ୍ମବାଦିନୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସଂକଳିତ ଶ୍ଳୋକ ରହିଛି, ଯେଉଁଥିରୁ କି ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ ଯେ, ବୈଦିକ ପ୍ରଥାରେ ନାରୀଙ୍କୁ ପୁରୁଷଙ୍କ ସହିତ ସମାନ ସ୍ଥାନ ଦିଆ ଯାଇଥିଲା । ସେ ଯୁଗରେ ମାନବର ସବୁଠାରୁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିବେଚିତ କାର୍ଯ୍ୟ, ଅର୍ଥାତ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ

ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସାରେ ମଧ୍ୟ ନାରୀମାନେ ସମାନ ଭାବରେ ଭାଗ ନେଇଥିଲେ ପୁରୁଷଙ୍କ ସହିତ । ଆମର ସଂସ୍କୃତି କେବେହେଲେ ନାରୀ ପୁରୁଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଭେଦ ସୃଷ୍ଟି କରି ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ଆଗାମୀ ସହସ୍ରାବ୍ଦରେ ଏଇ ପରମ୍ପରାକୁ ପୁନର୍ଜୀବିତ କରିବା ଆମର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେବା ଉଚିତ । ଏଥିପାଇଁ ଆମ ସମାଜରେ ପୂରି ରହିଥିବା ଲିଙ୍ଗଭେଦ ମନୋବୃତ୍ତିକୁ ଆମକୁ ସଂଶୋଧନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଓ ଏଇ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନୂଆ ନୂଆ କୌଶଳ ଉଦ୍‌ଭାବନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।'' ଦେଶର ଜଣେ ବିଜ୍ଞ, ବିଶିଷ୍ଟ ଶିକ୍ଷାବିତ୍‌ଙ୍କ ଏଇ ବକ୍ତବ୍ୟ ଆମ ସମାଜରେ, ବିଶେଷ ଭାବରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ରହିଥିବା ନାରୀ ଓ ପୁରୁଷ ମଧ୍ୟରେ ଅସମାନତା ଆଡକୁ ଆମର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରେ ।

ବିଗତ ପଚାଶ ବର୍ଷରେ ସାଧାରଣ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରୟୋଗ ଉପରେ ବିଶେଷ ଧ୍ୟାନ ଦିଆ ଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହାଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିକାଶ ଅବହେଳିତ ହେବା ବିଷୟ ମହିଳାମାନେ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିଥିଲେ । କ୍ରମେ ନାରୀମାନେ ରାଜନୀତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରବେଶ କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଲେ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଯୋଜନା ବିଷୟରେ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାକୁ ଆଗେଇ ଆସିଲେ । ତେଣୁ ତାଙ୍କ ବିଷୟରେ ଆଉ ଅବହେଳା କରିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଲାନି । ତା ଛଡ଼ା ପ୍ରକୃତି ବିଷୟକ ଜ୍ଞାନରେ, ପ୍ରାଚୀନ ଘରୋଇ ପଦ୍ଧତିମାନଙ୍କର ଉପାଦେୟତା ବିଷୟ ଜାଣିବାରେ, ଗଛ ଲତା ଇତ୍ୟାଦି ଚିହ୍ନିବା ବିଷୟରେ ଓ ଅନ୍ୟକେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନାରୀମାନେ ପୁରୁଷଙ୍କ ଠାରୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ଆଗରେ । ଏହି ସବୁ ବିଷୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଆର୍ଥିକ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇ ପାରିବ ବୋଲି ଜଣା ପଡ଼ିଛି । ତେଣୁ ଭଲ ଭଲ ଗଛ ଚିହ୍ନି ଲଗାଇବା ଓ ସାଧାରଣ ରୋଗ ପାଇଁ ସେ ସବୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଇତ୍ୟାଦି ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସାଧାରଣ ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷା ଓ ସୁଯୋଗ ଦେଲେ ବିକାଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପୁରୁଷଙ୍କ ଠାରୁ ସେମାନେ ଆହୁରି ଭଲ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏ ଦିଗରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ବିଭାଗ ମହିଳା ଉଦ୍ୟୋଗୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଆଗେଇ ଆସିଛି । ବିଗତ ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ଧରି ଏହି ପ୍ରକାର କାମ ସବୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଇ ସମ୍ମିଳନୀରେ ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଦୁଇଟି ପୁରସ୍କାର ଘୋଷଣା କରାଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ହେଉଛି, ନାରୀକୁ ସହାୟକ ହେଲା ପରି ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ହେଉଛି ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷ ଅବଦାନ ଦେଇଥିବା ମହିଳାଙ୍କ ପାଇଁ । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ 'ନାରୀ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ' ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାର ବେଳ ଆସିଛି ଓ ସରକାରଙ୍କର ପ୍ରୋତ୍ସାହନର ସୁଯୋଗ ନେଇ ନାରୀମାନେ ଏ ଦିଗରେ ଆଗେଇବାର ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଛି ।

ନାରୀମାନଙ୍କୁ ତ ଧରିତ୍ରୀର କନ୍ୟା ବୋଲି ଧରାଯାଏ, ଠିକ୍ ପୁରୁଷଙ୍କ ସହିତ ସମାନ ଅଧିକାର ଥାଇ । ଆଉ ନିଜର ସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରକୃତି ଅନୁସାରେ ସେମାନେ ଗଠନମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା, ନିଃସ୍ୱାର୍ଥପର ଭାବରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ ଓ ସେବା ଯୋଗାଇବା ବା ଅଧିକାଂଶ ବିଷୟରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଭାଗ ଦେବାକୁ ଭଲ ପାଆନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ଧ୍ୱଂସକାରୀ କାମ ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରବୃତ୍ତି ନ ଥାଏ । ଆଦିମ କାଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ପରେ ନାରୀମାନେ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିଲେ ଚାରିଆଡ଼େ ବୁଲି ବୁଲି, ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ପରି ଶିକାର କରି ନୁହେଁ । ନାରୀ ହିଁ ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲା, ବଳକା ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟରୁ ଗଛ ଉଠିବା ବିଷୟ ଓ ଆରମ୍ଭ ହେଇଥିଲା କୃଷିକାର୍ଯ୍ୟ । ସେଇଠୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ନଦୀ କୂଳମାନଙ୍କରେ ମନୁଷ୍ୟର ବସତି ଓ ଅନ୍ତ ହେଲା ଆଦି ମାନବର ଯାଯାବର ଜୀବନ । ତେଣୁ ନାରୀକୁ ସଭ୍ୟତାର ସ୍ରଷ୍ଟା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ କେମିତି ପୁଣି କାଳକ୍ରମେ ପଛେଇ ଗଲା ସମାଜରେ ନାରୀର ଭୂମିକା ?

କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ଶତକଡ଼ା ଅଶୀଭାଗ କାମ ମହିଳାମାନେ ହିଁ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସେଇମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଅଧିକାଂଶ ନିରକ୍ଷରା । ଆମ ଦେଶର ତ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ପ୍ରତିଶତ ମହିଳା ପ୍ରାଥମିକ ଶିକ୍ଷା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଧ୍ୟ ଆସିନାହାନ୍ତି । ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ଏହି ମହିଳାମାନେ ହିଁ ଅଧିକାଂଶ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟର ବିଷୟ ଯେ, ପୃଥିବୀର ଦରିଦ୍ରତମ ଜନସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରେ ଶତକଡ଼ା ସତୁରୀ ଭାଗ ହେଉଛନ୍ତି ମହିଳା । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଆମ ଦେଶର ଲୋକ ସଂଖ୍ୟାର ଏହି ପଚାଶ ପ୍ରତିଶତ ମହିଳାଙ୍କ କାମ କରିବା

ଶକ୍ତିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଉପଯୋଗ କରିପାରିଲେ ଆର୍ଥିକ ସ୍ତରରେ ଦୁର୍ବଳ ଓ ବିଶେଷତଃ ନାରୀମାନଙ୍କର ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଯେ ଅନ୍ତତଃ କେତେ ଅଂଶରେ ଲାଘବ ହେଇପାରିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ତେଣୁ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆର୍ଥିକ ଓ ଶିକ୍ଷାର ବିପ୍ଳବ ଆଣିବା ପାଇଁ ଆମକୁ ବିଜ୍ଞାନକୁ ମୁଖ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ ଓ ନାରୀମାନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ସାମିଲ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାକୁ ମହିଳାମାନଙ୍କର ଲାଭ ହେଲା ପରି ବିଷୟରେ ଉପଯୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଏବଂ ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ ବା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଯୁକ୍ତି ଦେଇ ସେମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କର ବୃତ୍ତିରେ ଆଗେଇ ଯିବା ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଅବଶ୍ୟ ବହୁତ ଦିନ ହେଲା ବିଜ୍ଞାନ ଓ କାରିଗରୀ ବିଭାଗ ଉପଯୁକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୌଶଳ ଦ୍ୱାରା ମହିଳାମାନଙ୍କ କଲ୍ୟାଣ ପାଇଁ ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆରମ୍ଭ କରିଛନ୍ତି । ଦୈନିକ ଘର କରଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଶ୍ରମ ଲାଘବ କରିବା ତଥା ଅର୍ଥ ଉପାର୍ଜନର ବିଭିନ୍ନ ପନ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରି ତାଙ୍କର ଜୀବନ ଧାରଣର ମାନ ବଢ଼ାଇବା ଏଇ ସବୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ୧୯୮୧ ମସିହାରୁ ଆରମ୍ଭ ହେଇଥିବା "ନାରୀ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା" ଯୋଜନାର ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଲା ନାରୀମାନଙ୍କର, ବିଶେଷତଃ ଗ୍ରାମୀଣ ମହିଳାଙ୍କର ଉପକାର ହେଲାପରି ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣର ପ୍ରୟୋଗ । ଏହିପରି ଅନେକ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ବା ଉଦ୍ୟୋଗକୁ ଆର୍ଥିକ ସହାୟତା ଦିଆଯାଇଛି ଓ ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚୁର ଅନୁଭୂତି ମଧ୍ୟ ମିଳିଛି । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଦେଖା ଯାଇଛି ଯେ, ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳର ମହିଳାମାନେ ନିଜର ସମସ୍ୟାକୁ ଠିକ୍ ଭାବେ ପ୍ରକାଶ କରି ପାରୁନାହାନ୍ତି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବା ବିଶେଷ କରି ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଜେ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ଯାଇ କିଛି ଦିନ ରହିଲେ ସେମାନଙ୍କର ସମସ୍ୟାକୁ ଠିକ୍ ବୁଝି ପାରିବେ ଓ ସ୍ଥାନୀୟ ଉପଲବ୍ଧ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ତା'ର ସମାଧାନର ପନ୍ଥା ବାହାର କରିବେ ।

ଆମର ପୁରୁଷ ପ୍ରଧାନ ସମାଜରେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟର ସୁବିଧା ପାଇଁ ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି ଗ୍ରହଣ କରାଯିବ, ସେ ସବୁର ନିଷ୍ପତ୍ତି ସାଧାରଣତଃ ନିଆଯାଏ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । ଏହା ମହିଳାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସହାୟକ ହେଉଛି ବା ସେମାନଙ୍କର ଆହୁରି ଅସୁବିଧା ହେଉଛି, ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଯାଏ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଧୁନିକତାର ଦୁହାଇ ଦେଇ ଯେତେସବୁ ନୂତନ ପ୍ରଣାଳୀ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଛି, ସେଥିରେ ଗ୍ରାମୀଣ ମହିଳାମାନଙ୍କ କଷ୍ଟ ଲାଘବ ବିଷୟ ଆଦୌ ବିଚାର କରାଯାଇ ନାହିଁ । ଯଦିଓ କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିୟୋଜନ ହେଉଥିବା ଶ୍ରମର ଶତକଡ଼ା ଷାଠିଏରୁ ସତୁରୀ ଭାଗ କରିଥାଆନ୍ତି କେବଳ ମହିଳାମାନେ । ଗ୍ରାମରେ ନୂଆ ନୂଆ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ପୁରୁଷମାନଙ୍କର ପରିଶ୍ରମ ଲାଘବ ହେଉଛି ନିଶ୍ଚୟ, କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଏହା ଫଳରେ ବହୁତ ସ୍ତ୍ରୀ ଲୋକ କାମ ପାଇବାରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଯେମିତିକି ଜମିରେ ଟ୍ରାକ୍ଟର ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ପୁରୁଷମାନଙ୍କୁ ଅନେକ ଫୁରସତ୍ ସମୟ ମିଳିଲା, ଅଳ୍ପ ଦିନରେ ଜମି ପ୍ରସ୍ତୁତ ବି ସରିଲା, କିନ୍ତୁ ବଛା ବଛି କାମ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ହେବାରୁ ସ୍ତ୍ରୀ ଲୋକମାନେ ଆଉ କାମ ନ ପାଇ ହଇରାଣ ହେଲେ ।

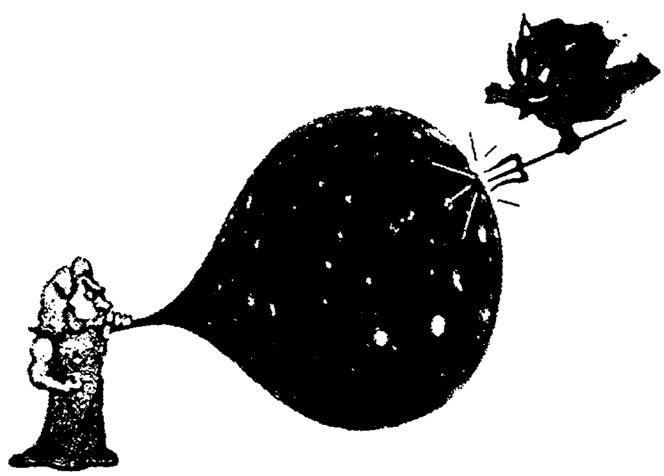
ଆମ ନବମ ପଞ୍ଚବାର୍ଷିକ ଯୋଜନାରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିବା 'ଜାତୀୟ ମହିଳା ସଶକ୍ତିକରଣ ନୀତି' ବା 'ନ୍ୟାସନାଲ୍ ପଲିସି ଅଫ୍ ୱିମେନ୍ ଏମ୍ପାୱାରମେଣ୍ଟ' ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହେଇଛି ଯେ, "ମହିଳାଙ୍କ ପ୍ରଗତି ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଅତି ଜରୁରୀ । ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ସ୍ତ୍ରୀ ଲୋକମାନଙ୍କ ଘର କରଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଶ୍ରମ ଲାଘବ କରିବା ବ୍ୟତୀତ ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରକୁ ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର ହେବ । ବିଶେଷତଃ ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମର ଗ୍ରାମମାନଙ୍କର ସ୍ତ୍ରୀ ଲୋକମାନଙ୍କର ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ସୁଧାର ଆଣି ଅଳ୍ପ ଖର୍ଚ୍ଚ ଓ ଉତ୍ତମ ପରିବେଶରେ ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବ ।"

ପୁରୁଷଙ୍କ ତୁଳନାରେ ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ନୀତି ପ୍ରଣୟନ କରିବା ଓ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରିବାରେ ଅଧିକ ଦାୟିତ୍ୱ ନଦେଇ, ସେମାନେ ମହିଳାମାନଙ୍କ କଲ୍ୟାଣ ପାଇଁ, ବିଶେଷତଃ ଗ୍ରାମରେ ବା ବସ୍ତି ଅଞ୍ଚଳରେ ରହୁଥିବା ମହିଳାମାନଙ୍କ ହିତ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରଯୁକ୍ତି

ବିଦ୍ୟାର ଉପଯୋଗ କରିପାରିବେ । ତେଣୁ ଜାତୀୟ, ପ୍ରାଦେଶିକ ବା ପଞ୍ଚାୟତ ସ୍ତରରେ ନୀତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣରେ ସିଧାସଳଖ ଜଡ଼ିତ ଥିବା ଆମର ନାରୀମାନଙ୍କର କିପରି ସରଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଘରର ଖର୍ଚ୍ଚ କମା ଯାଇପାରିବ ବା ମହିଳାଙ୍କ କାମକୁ ସହଜ କରିହେବ, ସେ ସବୁ ବିଷୟରେ ସମ୍ୟକ୍ ଜ୍ଞାନ ରହିବା ଉଚିତ୍ । ତେଣୁ ସାଂସଦ, ବ୍ୟବସ୍ଥାପକ ବା ଶାସନରେ ଜଡ଼ିତ ଅମଲାତନ୍ତ୍ରଙ୍କୁ ତଥା ସମାଜସେବାରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀଙ୍କୁ ନାରୀମାନଙ୍କ ହିତ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଣାଳୀର ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ସଚେତନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସେମାନେ ନିଜେ ଏଇ ବିଷୟକୁ ହୃଦ୍‌ବୋଧ କଲେ, ଏଥି ସଂକ୍ରାନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପାରିବେ ଓ ସେ ସବୁକୁ ଆଗେଇ ନେବେ ।

ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ସାମାଜିକ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉ ଦୁର୍ବଳ ଶ୍ରେଣୀ ନାରୀମାନଙ୍କ ଜୀବନ ଆଉ ଟିକିଏ ସହଜ କରିବା ଓ ଦୈନନ୍ଦିନ ଖଟଣୀରୁ ସାମାନ୍ୟ ରିହାତି ଦେବା । ତାଙ୍କରି ଜୀବନରେ ସାମାନ୍ୟ ସୁଖ ଆଣି ପାରିଲେ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉପଯୋଗ ହୋଇ ପାରିବ ।

ପ୍ରାକ୍ତନ ଅଧ୍ୟକ୍ଷା, ରମାଦେବୀ କଲେଜ
୬୪, ଫରେଷ୍ଟ ପାର୍କ, ଭୁବନେଶ୍ୱର



ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକତା

ଭୀମସେନ ଦାଶ

ବିଦ୍ୟା କେବଳ ଜୀବିକା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନ ହୋଇ ଜୀବନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ସେଥିପାଇଁ ବିବେକାନନ୍ଦ କହିଥିଲେ, ''ଶିକ୍ଷାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି, ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଦେବତ୍ୱର ଉନ୍ମୀଳନ'' । ଦେବତ୍ୱର ଅର୍ଥ ସମସ୍ତ ଭଲ ଗୁଣର ସମାହାର ବା ମାନବିକତାର ପ୍ରକଟନ । ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ମତରେ ''ବିଦ୍ୟା ଦଦାତି ବିନୟଂ'' । ତେଣୁ ବ୍ୟକ୍ତିର ନମ୍ର ତଥା ମାନବୋଚିତ ଆଚରଣ ହିଁ ତାର ଶିକ୍ଷାର ମାନଦଣ୍ଡ । ଏ ଦିଗରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭୂମିକା ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହା କେବଳ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉତ୍କର୍ଷ ଆଣି ନଥାଏ, ମାନବିକ ଉତ୍କର୍ଷ ମଧ୍ୟ ଆଣିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ମାନବିକ ମୂଲ୍ୟବୋଧର ଉଦ୍ରେକ କରିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ହିଁ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଜୀବନ ।

ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ମାର୍ଗରେ ଅଗ୍ରଗତି କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ନିମିତ୍ତ ସୁଖ ହିଁ ଥାଏ, ଦୁଃଖ ନଥାଏ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଯଥାଯଥ ଅଧ୍ୟୟନ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ଏହି ନିଷ୍କର୍ଷରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ବେଶ୍ ଭଲଭାବେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ । ଆମେ ଜାଣୁ ଆଲୋକର ଅବସ୍ଥିତି ଅଛି, ଅନ୍ଧାରର ଅବସ୍ଥିତି ନାହିଁ । ଆଲୋକର ଅନୁପସ୍ଥିତିକୁ ଅନ୍ଧାର କୁହାଯାଏ, ଅନ୍ଧାରର ଅନୁପସ୍ଥିତିକୁ ଆଲୋକ କୁହାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଏକ ଆଲୋକିତ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ଧାର ଆଣି ଆଲୋକକୁ ହଟାଇ ଦେଇ ହେବ ନାହିଁ । କୌଣସି କାରଣରୁ ଆଲୋକ ଚାଲିଗଲେ, ଅନ୍ଧାରର ଅନୁଭବ କରିହେବ । ମାତ୍ର ଅନ୍ଧକାରାଚ୍ଛନ୍ନ ଏକ ପଡ଼ିଆରେ ମହମବତୀଟି ଜାଳିଦେଲେ କିଛି ପରିମାଣରେ ଅନ୍ଧାର ଦୂର ହୋଇଯିବ । କେତୋଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବଲ୍‌ବ ଜାଳିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରିଦେଲେ, ସମଗ୍ର ପଡ଼ିଆଟି ଆଲୋକରେ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ହେବ – ଅନ୍ଧକାରର ସତ୍ତା ମଧ୍ୟ ରହିବନି ।

ପୁନଶ୍ଚ ଆଲୋକର ଏକ ସଂଜ୍ଞା ଅଛି । ଏହା ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ । ଏହାର ସରଳ ରୈଖିକ ଗତି, ପ୍ରତିଫଳନ ଓ ପ୍ରତିସରଣ ଆଦି ଅନେକ ବୈଶିଷ୍ଟ ଅଛି । ଏହାର ତୀବ୍ରତା ମଧ୍ୟ ମପାଯାଇ ପାରିବ । ମାତ୍ର ଅନ୍ଧାରର କ'ଣ ଅଛି ? ନା ଅଛି କିଛି ସଂଜ୍ଞା ନା ଅଛି ବୈଶିଷ୍ଟ ବା ଧର୍ମ ! ତେଣୁ ଅନ୍ଧାରର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ନାହିଁ, ଆଲୋକର ଅନୁପସ୍ଥିତିକୁ ବୁଝାଇବା ନିମିତ୍ତ ''ଅନ୍ଧାର'' ପରି ଏକ ଶବ୍ଦର ପରିକଳ୍ପନା ମାତ୍ର କରାଯାଇଛି ।

ଠିକ୍ ସେହିପରି ତାପ ଓ ଥଣ୍ଡା କଥା ବିଚାର କରାଯାଉ । ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରିଭଟ୍‌ସ୍ (Prevost's theory of heat exchange)ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ''ସବୁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ପରିବେଶକୁ ତାପ ବିକିରଣ କରନ୍ତି ଓ ପରିବେଶରୁ ତାପ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି'' । ତେଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁଯାୟୀ ''ତାପ'' (heat)ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଅଛି, ଥଣ୍ଡା (cold)ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ନାହିଁ । ତାପର ଅନୁପସ୍ଥିତିକୁ ଥଣ୍ଡା କୁହାଯାଏ, ମାତ୍ର ଥଣ୍ଡାର ଅନୁପସ୍ଥିତିକୁ ତାପ କୁହାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଆମେ ଜାଣୁ ''ତାପ''ର ଏକ ସଂଜ୍ଞା ଅଛି । ଏହା ଏକ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଯାହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁର ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକର କମ୍ପନ ସହ ସଂପୃକ୍ତ । ଏହା ଉଚ୍ଚତାପମାତ୍ରାରେ ଥିବା ବସ୍ତୁରୁ କମ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଥଣ୍ଡାର କୌଣସି ସଂଜ୍ଞା ନାହିଁ କି ଧର୍ମ ନାହିଁ । ତାପର ଅନୁପସ୍ଥିତିକୁ ବୁଝାଇବା ନିମିତ୍ତ 'ଥଣ୍ଡା' ପରି ଏକ ଶବ୍ଦ କେବଳ ପରିକଳ୍ପନା ମାତ୍ର ।

ଏହି ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିହେବ ଯେ, ସୁଖ ହିଁ ଅଛି – ଦୁଃଖ ନାହିଁ । ସୁଖରେ ରହିବାର ବ୍ୟର୍ଥତା ହିଁ ଦୁଃଖ ଆଣିଦିଏ । କେହି କେବେ କହି ପାରିବ ନାହିଁ ଯେ ଦୁଃଖରେ ରହିବାର ବ୍ୟର୍ଥତା ଫଳରେ ସୁଖ ମିଳିଥାଏ । ତେଣୁ ଯାହା କିଛି ପରିସ୍ଥିତି ହେଲେ ବି, ମନକୁ ସନ୍ତୁଳନ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖିବାର ଦକ୍ଷତା ହାସଲ କରି ପାରିଲେ, ମଣିଷ ଚିରନ୍ତନ ଶାନ୍ତିରେ ନିଜର ଜୀବନକୁ ଅତିବାହିତ କରିପାରିବ – ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହର ଅବକାଶ ନାହିଁ ।

ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ସାଧକମାନଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପଦେଶ ହେଲା, "ପାପୀକୁ ଘୃଣା କର ନାହିଁ, ପାପକୁ ଘୃଣା କର" । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସରଳ ବିଶ୍ଳେଷଣ, ଏହି ଉକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥାଏ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରପଞ୍ଚ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ତିନୋଟି କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ଘଟଣା (event), ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ (observer) ଓ ପରିବେଶ (frame of reference) । ଏହି ତିନୋଟିରୁ ଗୋଟିଏ ବଦଳିଗଲେ, ଫଳାଫଳ ବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମଧ୍ୟ ବଦଳି ଯାଏ । କୌଣସି ଦୁଇଜଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା ସମାନ ଅନୁଭୂତି ଦେଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଘଟଣା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଥାଇ, ପରିବେଶ ବା frame of reference ବଦଳିଗଲେ, ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବା ଅନୁଭୂତି ବଦଳିବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କାନ୍ଥ ମଝିରେ ଥିବା ଘଣ୍ଟାଟି ପ୍ରକୃତ ସମୟ ୧୧ ଘଣ୍ଟା ବୋଲି ଦର୍ଶାଉଥିଲେ ବି ଘରର ଗୋଟିଏ କୋଣରେ ଠିଆ ହୋଇ ଘଣ୍ଟାକୁ ଚାହିଁଲେ ସମୟ ୧୦ ଘଣ୍ଟା ୫୯ ମିନିଟ୍ ବୋଲି ଦେଖାଯିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ କୋଣରୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ସମୟ ୧୧ ଘଣ୍ଟା ୧ ମିନିଟ୍ ବୋଲି ଜଣାଯିବ । ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥାରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି (ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ)କୁ ଗୋଟିଏ ପିଲାର ଏକ ଗୀତ (ଘଟଣା) ଭଲ ଲାଗୁଥିଲେ ବି ଅନ୍ୟ ଏକ ଅବସ୍ଥାରେ ସେହି ପିଲାର ସେହି ଗୀତଟି ବିରକ୍ତିକର ବୋଧ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିର ପ୍ରଭାବରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଭୁଲ କାର୍ଯ୍ୟଟି କରିଛି, ସେ କଥା ହୃଦୟଙ୍ଗମ ନ କରି ସେହି ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ଘୃଣା କରିବାର ଯଥାର୍ଥତା ନାହିଁ । ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟଟି ନିନ୍ଦନୀୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ, ତାକୁ ଘୃଣା ବା ନିନ୍ଦା ନ କରିବାର କାରଣ ହେଲା, ତା'ର ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । କାରଣ ଆମ ସଂସ୍କୃତିରେ ଉଦାହରଣ ଅଛି – ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥାରେ ନିନ୍ଦନୀୟ ଘୃଣ୍ୟ ଦସ୍ୟୁ ରତ୍ନାକର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ ପୁଣ୍ୟ ଶ୍ଳୋକ ପ୍ରାତଃସ୍ମରଣୀୟ ବାଲ୍ମିକୀରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ମତରେ, "ପ୍ରତ୍ୟେକ ସାଧୁର ଏକ ଅତୀତ ଅଛି ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାପୀର ଏକ ଭବିଷ୍ୟତ ଅଛି" ।

ଏହିପରି ଭାବରେ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଜୀବନରେ ଅନୁସୃତ ହେଉଥିବା ଉପଦେଶ ଗୁଡ଼ିକର ଯଥାର୍ଥତା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଆଲୋଚନାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରାଯାଇ ଦର୍ଶାଯାଇ ପାରିବ ଯେ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜୀବିକା ଅପେକ୍ଷା ଜୀବନ ପାଇଁ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଉପଯୋଗୀ ।

୧୪୧୬, ମହାନଦୀ ବିହାର, କଟକ-୪

ବୈଦିକ ଶବ୍ଦ ତତ୍ତ୍ୱ

ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ

ପ୍ରାକ୍ କଥନ

ବୈଦିକ ମୁନିଋଷିମାନେ ପ୍ରକୃତିର ସମସ୍ତ ନିୟମକୁ ଯେପରି ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମଭାବେ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ, ତାହା ସ୍ଥାନ, କାଳ ଓ ପାତ୍ରର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ । ସେମାନେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିଗକୁ ମାସ ମାସ, ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ର ସକାଶେ ନିୟମମାନ ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ଏପରି ଦିଗ ନାହିଁ ଯାହାକି ବୈଦିକ ଋଷିମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆଢୁଆଳରେ ରହି ଯାଇଛି । ଏଣୁ କୁହାଯାଇଛି – "Vedas are store-house of all true sciences." ଏହି ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଏଥିରେ ସଂଘଠିତ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ଭୌତିକ, ରାସାୟନିକ ତଥା ଜୈବିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାର ମୌଳିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ୱ ବେଦରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ବୈଦିକ ଗଣିତର ଉପାଦେୟତା ଏବେ ଆମେ ଭଲଭାବେ ଉପଲବ୍ଧି କଲୁଣି । କାରଣ ଛୋଟ ପିଲାମାନଙ୍କର ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ବୈଦିକ ଗଣିତର ପ୍ରୟୋଗ ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁଛି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟ ବୈଦିକ ସାହିତ୍ୟରେ ଆଲୋଚିତ । ସୃଷ୍ଟି ତତ୍ତ୍ୱ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ, ଆଲୋକ ତତ୍ତ୍ୱ, ଉତ୍ତାପ ତତ୍ତ୍ୱ, ଜଳ ଚକ୍ର, ପାଣିପାଗ ତଥା ଶବ୍ଦତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଶେଷ ଜ୍ଞାନ ବେଦରେ ଆଲୋଚିତ । ଆସନ୍ତୁ ବୈଦିକ ଶବ୍ଦତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ କିଛିଟା ଆଲୋକପାତ କରିବା ।

ଶବ୍ଦ

ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଶୁଣୁ, ତାହା ଶବ୍ଦ । ଏହା ବାୟୁରେ ଗତିକରେ । ବାୟୁ ନଥିଲେ ଶବ୍ଦ ଶୁଣାଯାଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ବେଦରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବାୟୁସୂକ୍ତ ଅଛି । ଏହି ବାୟୁସୂକ୍ତରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବର୍ଣ୍ଣିତ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ବେଦରେ ମାରୁତ ସୂକ୍ତ ରହିଛି । ଉଭୟ ବାୟୁ ଓ ମରୁତ ମହାନ୍ ତଥା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଭାବେ ଚିତ୍ରିତ । ଏମାନେ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ । ଏମାନେ ପର୍ବତକୁ ଦୋହଲାଇ ଦେଇ ପାରନ୍ତି । ଝଡ଼ବତାସ ସୃଷ୍ଟିରେ ଏମାନଙ୍କର ଭୂମିକା ବେଦବର୍ଣ୍ଣିତ । ଏମାନଙ୍କର ଇନ୍ଦ୍ରଙ୍କ ସହ ସଂପୃକ୍ତି ଉପଲବ୍ଧ । ଶବ୍ଦ କେତେ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ତାହା ବୈଦିକ ଋଷିମାନେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ପବନ ଦ୍ୱାରା ଶବ୍ଦ ତ୍ୱରିତ ହେବା ବିଷୟ ବେଦରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ।

ବକ୍ତବ୍ୟ

'ବାକ୍' – ବୈଦିକ ଅନୁଧ୍ୟାନର ଏକ ବିଶେଷ ଅଂଶ । ଚାରି ପ୍ରକାରର ବକ୍ତବ୍ୟ (speech) କଥା ଶତପଥ ବ୍ରାହ୍ମଣରେ କୁହାଯାଇଛି, ଯଥା : ମାନବର, ପଶୁଙ୍କର, ପକ୍ଷୀଙ୍କର ଏବଂ ଛୋଟ ଛୋଟ କୀଟପତଙ୍ଗଙ୍କର । ସାମବେଦରେ ସଙ୍ଗୀତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରାଯାଇଛି । ସାଧାରଣତଃ ତୂଣବ, ବୀଣା ଓ ଦୁନ୍ଦୁଭି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରରେ ନିର୍ଗତ ଶବ୍ଦ ବିଷୟରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି । ଅଶ୍ଳୀଳ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର ନକରିବା ପାଇଁ ବେଦ କହିଛନ୍ତି । ଦୈବୀ ତଥା ମାନୁଷୀ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଶବ୍ଦ କଥା ବେଦରେ କୁହାଯାଇଛି । 'ଓଁ' ଏକ ଦୈବୀ ଶବ୍ଦ (divine sound) ।

ବେଦରେ 'ବାକ୍' (Vāc) ର ପ୍ରକାରଭେଦ କରାଯାଇଛି, ଯଥା : ପରା ଓ ଅପରା । ଯେଉଁ କଥାଟା ଅବ୍ୟକ୍ତ, ତାହା 'ପରା' ବାକ୍ । ଏହା ଏକ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ମାନସିକ ତରଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ଜଣେ ଲୋକ ତା'ର ମନର କଥା ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଆଉ ଜଣେ ଲୋକପାଖକୁ ପଠାଇପାରେ । ଏହା ମାନସିକ ତରଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଆମର ଏହି ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ବେତାର, ଟେଲିଫୋନ୍, ସେଲ୍‌ଫୋନ୍ ଓ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ଯାହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ, ତାହା 'ଟେଲିପାଥି' ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ କରିପାରିଥିଲେ ବୈଦିକ ମୁନିଋଷିମାନେ ।

ଯେଉଁ କଥା ବ୍ୟକ୍ତ, ତାହା ଅପରା-ବାକ୍ । ଏହା ଏକ ଶାରୀରିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଭାବରୁ ଏହାର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟିଥାଏ । ଭାବର ଆଦାନପ୍ରଦାନ ପାଇଁ ଶବ୍ଦ ଏକ ମାଧ୍ୟମ । 'ଆଖ୍ୟାତସ୍' ବା କ୍ରିୟାଶୀଳ ଶବ୍ଦ ବିଷୟ ବେଦରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ । ଅଥର୍ବ ବେଦରେ ତିନିପ୍ରକାର ଶବ୍ଦ କଥା କୁହାଯାଇଛି, ଯଥା : ପରା, ପଶ୍ୟନ୍ତି ଏବଂ ମଧ୍ୟମା । ଏଗୁଡ଼ିକ ମାନସିକ ସ୍ତରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଚତୁର୍ଥ ପ୍ରକାରର ଶବ୍ଦ କବିତା ଭାବରେ ଉଚ୍ଚାରିତ ହୁଏ । ମେଘଖଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ଉନ୍ମାଦିତ ହୋଇ ବେଙ୍ଗମାନେ ରାବ କରନ୍ତି । ପୁଣି କେତେକ ଶବ୍ଦ ପ୍ରାକୃତିକ ଓ କେତେକ ଶବ୍ଦ କୃତ୍ରିମ । ବର୍ଷା ପଡ଼ିବାର ପଟ୍-ପଟ୍ ଶବ୍ଦ, ପବନରେ କାଠ ଭାଙ୍ଗିବାର କଟ୍-କଟ୍ ଶବ୍ଦ, ଝରଣାର କଳ-କଳ ଶବ୍ଦ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରାକୃତିକ ଶବ୍ଦ । ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତିରେ ହିଁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ମନୁଷ୍ୟ ଓ ପଶୁଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଶବ୍ଦ ଜାତ ହୁଏ, ତାହା ଶାରୀରିକ ଶବ୍ଦ । ପକ୍ଷୀ ଓ କୀଟପତଙ୍ଗମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଶବ୍ଦ ଜାତହୁଏ, ତାହା ମଧ୍ୟ 'ଆଖ୍ୟା-ତସ୍' । ମନୁଷ୍ୟମାନେ କୌଣସି ଶାରୀରିକ ପରିଶ୍ରମରେ ନିୟୋଜିତ ଥିଲେ ଯେଉଁ ଶବ୍ଦମାନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି, ତାହା ମଧ୍ୟ ଶାରୀରିକ ଶବ୍ଦ । କାଶିବା, ଛିଙ୍କିବା, ବାନ୍ତି କରିବା, ଶୁଙ୍ଘିବା, ଖାଇବା, ଶୋଇବା, ଥରିବା ସମୟରେ ମନୁଷ୍ୟ ଯେଉଁ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟିକରେ, ତାହା ଶରୀରରୁ ଜାତ । ଶବ୍ଦର ଚତୁର୍ଥ ବର୍ଗକୁ ବେଦରେ 'ବୈଂଖରୀ' କୁହାଯାଇଛି । ଏହା 'ନିପାତ' ଜାତୀୟ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ସଂଜ୍ଞାହୀନ (undefined) ।

ଉପସଂହାର

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଶବ୍ଦକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି, ଯଥା : ସଙ୍ଗୀତ (Music) ଏବଂ କୋଳାହଳ (Noise) । କିନ୍ତୁ ବେଦରେ ଶବ୍ଦକୁ ଚାରି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା : ପରା, ପଶ୍ୟନ୍ତି, ମଧ୍ୟମା ଏବଂ ବୈଂଖରୀ । ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ – ପରା ଓ ଅପରା, ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରାକୃତିକ (natural sound) ଏବଂ କୃତ୍ରିମ (artificial sound) । ବୈଦିକ ମୁନିଋଷିମାନେ 'ଯଜ୍ଞ' ମାଧ୍ୟମରେ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧ୍ୟାନ ଓ ଯୋଗକରି ବକ୍ତବ୍ୟର ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ଭାଷାତାତ୍ତ୍ୱିକ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରି ପାରିଥିଲେ । ଦୈବୀ ଶବ୍ଦ ଓ ଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଶବ୍ଦର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ବୈଦିକ ଭାଷାତତ୍ତ୍ୱ ଓ ବ୍ୟାକରଣର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଜୀବମାନେ ପରସ୍ପରର ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବ୍ୟକ୍ତ କରିପାରନ୍ତି । ବେଦକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମଭାବେ ନିରୀକ୍ଷଣ କଲେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିଗ ଉଦ୍ଭାସିତ ହୋଇଉଠେ । ଶବ୍ଦ ବିଜ୍ଞାନୀ Grierson ଓ Sten Konow ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ତଥା ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରୁ ନିର୍ଗତ ଶବ୍ଦମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଆଲୋକପାତ କରିଛନ୍ତି ।

ସହାୟକ ଗ୍ରନ୍ଥସୂଚୀ :

୧) Dr. Ravi Prakash Arya, *Vedic Theory of the Origin of Speech*, Parimal Publications, Delhi, 1995.

୨) A.A. Macdonell and A.B. Keith, *Vedic Index of Names and Subjects*, Vol. II, MLBD, Delhi, 1995.

୩) Herbert Riehl, *Introduction to the atmosphere*, 3rd edn., McGraw-Hill Kogakusha Ltd., 1965.

୪) S. Biswal, *Sound*, Vrinda Publications (Pvt.) Ltd., Delhi, 2007.

୫) Robert L. Weber, Kenneth V. Manning, Marsh W. White, George A. Weygand, *College Physics*, Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., New Delhi, 1977.

'ଦିବ୍ୟଦ୍ୟୁତି', ଦେବୋତ୍ତର କଲୋନୀ
ନୟାଗଡ଼-୭୫୨୦୬୯

ଦିଗଭ୍ରମ (Directional Confusion) କ'ଣ ?

ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ପିଲା ଦିନର କଥା । ମାମୁଁ ଘର, ମାଉସୀ ଘର କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ନୂଆ ଜାଗାକୁ ଗଲେ ଅନେକ କଥା ନୂଆ ଲାଗୁଥିଲା । ନୂଆ ଲାଗୁଥିଲା ସେଠାକାର ନଈ, ନାଳ, ପୋଖରୀ, ପାହାଡ଼, ତାଙ୍କ ଗାଁ ଦାଣ୍ଡ, ଦିଅଁପୀଠ, ତାଙ୍କ ତୋଟାମାଳ, ତାଙ୍କ ଗାଁ ବରଗଛ, ଆଉ ତାଙ୍କ ବାଡ଼ି ବରକୋଳି । କେତେ କଥା ବି ଅଡୁଆ ଲାଗୁଥିଲା । ପ୍ରଥମ ଦେଖାରେ ଅଡୁଆ ଲାଗୁଥିଲା – ସେହି ଗାଁର ପିଲାଙ୍କ ଅଚିହ୍ନା ମୁହଁ, ଅଡୁଆ ଲାଗୁଥିଲା ଅଜା, ଆଈ, ନାନୀ, ନୂଆବୋଉଙ୍କ ଚିଗୁଲେଇବା । ସବୁଠୁଁ ବେଶୀ ଅଡୁଆ ଲାଗୁଥିଲା – ଦିଗ ଭାଗ । କେଉଁଠି ଲାଗୁଥିଲା ସୂର୍ଯ୍ୟ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରୁ ଉଠୁଛନ୍ତି ତ କେଉଁଠି ଲାଗେ ଚନ୍ଦ୍ର ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗରେ ବୁଡୁଛନ୍ତି । ଏ ଘଟଣା ମତେ କେତେଥର ଚହଲେଇ ଦେଇଛି । ପିଲା ଦିନେ ବାପାଙ୍କୁ କେତେ ଥର ପଚାରିଛି । ମୋ ବାପା ବଡ଼ ପାଠୁଆ ନଥିଲେ ସତ, ମାତ୍ର ଅନୁଭବୀ ଥିଲେ । ସେ ବୁଝେଇ ଦିଅନ୍ତି, "ସେ ଜାଗାରେ ଦିଗ ମୋଡ଼ ଅଛି" ।

ପିଲା ଦିନ ବିତି ଗଲା । ବଡ଼ ହେଲି । ଅଧିକ ପାଠ ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ଓ କର୍ମ ଜୀବନରେ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ମୋ ଜିଲ୍ଲା ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ଜିଲ୍ଲା, ଅନ୍ୟରାଜ୍ୟ, ସାରା ଭାରତ ଓ ବିଦେଶ ବି ବୁଲିଲି । ସବୁଠି ମୋର ସେହି ଏକା ଅନୁଭୂତି । ଏଇ ଦିଗ ମୋଡ଼ଟା ମତେ ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଅଡୁଆରେ ପକେଇଛି ଏବଂ ଏବେବି ମୋ ଭିତରେ ଅଛି । ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ ମତେ ଲାଗେ ଯେମିତି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରୁ ଉଉଁଛି । କିନ୍ତୁ କେନ୍ଦୁଝରରେ ମୋ ପାଇଁ ଦିଗ ସମାନ ଲାଗେ ।

ତେଣୁ ମନରେ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, ଏ ଦିଗ ମୋଡ଼ଟା କ'ଣ ମୋର ଏକାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଅନୁଭୂତି, ନା ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କର ଅଛି ? ବାପାତ ଦିଗ ମୋଡ଼ କଥା କହୁଥିଲେ । ସେମିତି ଆଉ କେତେଜଣ ଗାଁ ଲୋକଙ୍କ ଠାରୁ ଏ ଅନୁଭୂତି ବି ମୁଁ ଶୁଣିଛି । ତେଣୁ, ଦିଗ ମୋଡ଼ ଜାଣିବା ବା ଦିଗ ଭ୍ରମ ଅନୁଭୂତି, ସାର୍ବଜନୀନ କି ନୁହେଁ ମୁଁ କହି ପାରୁନି । ମାତ୍ର ଏହା ଅନେକ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଅଛି । ଏମିତି କାହିଁକି ହୁଏ, ତାହାର କେତୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ ଭୌତିକ ଓ ମାନସିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିବା ।

ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଭୂଗୋଳ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ମୌଳିକ ଆବଶ୍ୟକତା । ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ଧାରଣାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତର ଦିଗକୁ ସାଧାରଣତଃ ଯଥାକ୍ରମେ 'ପୂର୍ବ' ଓ 'ପଶ୍ଚିମ' ଦିଗ ଭାବେ ଧରାଯାଏ । ସେହି ପୂର୍ବ ପଶ୍ଚିମ ରେଖାପ୍ରତି ଲମ୍ବ ରେଖାଟି ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ ଚିହ୍ନିତ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ଏହି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଉଦୟ ଅସ୍ତକୁ ନେଇ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ଦିଗ ଏକ ମୋଟାମୋଟି ଧାରଣା । କାରଣ ଏ ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ରେଖା ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । ଯେହେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ କ୍ରାନ୍ତି ବଳୟର ୪୭° ପରିମିତ ଅକ୍ଷାଂଶ ଉପରେ ବର୍ଷସାରା ଉତ୍ତରାୟଣ ଓ ଦକ୍ଷିଣାୟନରେ ଚଳମାନ । ତେଣୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ସୂର୍ଯ୍ୟଭିତ୍ତିକ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ସମଦିନ, ଯଥା: ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୧ ଓ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨୩ କୁ ମାନକ ଧରାଯାଏ । ଏହି ଦୁଇଦିନରେ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ରେଖା ହିଁ ଏକ ସ୍ଥିର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣାୟକ ରେଖା । ମାତ୍ର ଏ ଧାରଣା ହୁଏତ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ । ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ତ ଜୀବନ ଓ ଦିନରାତି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଛଅମାସ ଦିନ ଓ ଛଅମାସ ରାତିରେ ପୁଣି ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ରେଖା ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହେବ କିପରି ? ସେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୁଣି ଦିଗ୍‌ବଳୟର ସାମାନ୍ୟ ଉପରେ କିମ୍ବା ତଳେ ।

ତେଣୁ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିତ୍ତିକ ନ କରି ହୁଏତ କୌଣସି ତାରା ଭିତ୍ତିକ ଚିନ୍ତା କରିବା ଅଧିକ ସମୀଚୀନ ହେବ । ତାହାହିଁ ହୁଏ । ଧ୍ରୁବ ତାରା ପୃଥିବୀ ଗୋଲକର ପ୍ରାୟ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଠାବ କରିବା ପରେ ସ୍ଥାନୀୟ ଉତ୍ତର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହେବ ଓ ତଦନୁସାରେ ଅନ୍ୟ ଦିଗ ମାନ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହେବ । ମାତ୍ର ଏ ପଦ୍ଧତି ମଧ୍ୟ

ତ୍ରୁଟିହୀନ ନୁହେଁ । କାରଣ ଧ୍ରୁବ ତାରା କେବଳ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦେଖାଯାଏ । ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୌଣସି ମେରୁ ତାରା ନାହିଁ । ତେଣୁ ଧ୍ରୁବ ଭିତ୍ତିକ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ସାର୍ବଜନୀନ ହୋଇ ନ ପାରେ ।

ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟର ଅନ୍ୟ ଏକ ପଦ୍ଧତି ଚୁମ୍ବକୀୟ କମ୍ପାସର ବ୍ୟବହାର । ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ମେରୁ ନିକଟରେ ଏହାର ଦକ୍ଷିଣ ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ ଅଛି ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ନିକଟରେ ଉତ୍ତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ । ସ୍ଥୂଳରେ ପୃଥିବୀ ଏକ ବିଶାଳ ଚୁମ୍ବକ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କମ୍ପାସ୍ ରଖିଲେ ତାହା ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ ସୂଚିତ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ । କାରଣ ପୃଥିବୀର ଭୌଗୋଳିକ ମେରୁ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ପ୍ରାୟ ୧୭° । ପୁଣି ଠିକ୍ ମେରୁ ଉପରେ ଚୁମ୍ବକ କମ୍ପାସ୍ ଭୂସମାନ୍ତର ନରହି, ଭୂଲମ୍ବ ହୋଇ ରହିବ, ବା ଦିଗ ଦର୍ଶାଇବାରେ ବିଫଳ ହେବ ।

ତେବେ ଟିକି ନିଖି ମାପ ଚୁପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟକୁ ନେଇ ଏମିତି ଅନେକ ଅସଙ୍ଗତି ଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେବି, ଦିଗ ଧାରଣା ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଦିଗ । ଖାଲି ମଣିଷ କାହିଁକି, ପଶୁ ପକ୍ଷୀ ମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ତୀକ୍ଷ୍ଣ ଦିଗଧାରଣା ଥିବା ମନେ ହୁଏ । ସୁଦୂର କାସ୍ପିୟାନ୍ ଓ ସାଇବେରିଆରୁ ଉଡ଼ି ଉଡ଼ି ଆସନ୍ତି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ପକ୍ଷୀ ଭାରତର ଅନେକ ଜଳ ଖଣ୍ଡକୁ । ଏହି ପକ୍ଷୀମାନେ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ଗତାଗତ ହୁଅନ୍ତି । ଆଫ୍ରିକାର ସାଭାନା ଅଞ୍ଚଳରେ ଯୂଥବଦ୍ଧ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ପଶୁ ଶହ ଶହ କିଲୋମିଟର୍ ତୃଣ ଭୂମିରେ ନାନା ପଥରେ ବର୍ଷ ସାରା ବୁଲିଥାନ୍ତି । ଦିଗଜ୍ଞାନ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନଙ୍କୁ ନିଶ୍ଚୟ ସେମାନଙ୍କ ଯାତ୍ରା ପଥରେ ପ୍ରେରିତ କରିଥାଏ ।

ମଣିଷର ଦିଗ ଧାରଣା ତା'ର ପରିଭ୍ରମଣ ପଥରେ ଏମିତି ଏକ ଆଦିମ ଅନୁଭୂତି । ତାର ଯାଯାବର ଜୀବନର ଏକ ମୌଳିକ ଆବଶ୍ୟକତା । ବିଶେଷତଃ ପ୍ରାଚୀନ ଅର୍ଣ୍ଣବଯାତ୍ରା ସମୟରେ ଦିଗ ବିଦିଗ ଶୂନ୍ୟ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ସାଗରର ଜଳରାଶି ଉପରେ ପୋତ ଚାଳନା ପାଇଁ ଦିଗଜ୍ଞାନ ତା'ର ସର୍ବାଦୌ ଶ୍ରେୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ସେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିଲା ନିଶ୍ଚୟ । ଜାହାଜ ଦିଗହରା ହୋଇ ଦୁର୍ଘଟଣାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା, ମଣିଷ ଅରଣ୍ୟରେ ଦିଗହରା ହେବା ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ କାହାଣୀରେ ଆମ ସାହିତ୍ୟ ଓ ଇତିହାସ ମୁଖର ।

ମହାକାଶର କଥା ତ ଆହୁରି ନିଆରା । ନା ସେଠି ପୃଥିବୀ ଅଛି, ହୁଏତ ନା ସୂର୍ଯ୍ୟ ନା ଚନ୍ଦ୍ର । ନାହିଁ ସେଠି ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ । ସେଠି ପ୍ରକୃତରେ ଦିଗ ଭ୍ରମ ହଜି ଯାଏ । କାରଣ ଏହି ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଧାରଣାଟା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପାର୍ଥିବ ଦୃଶ୍ୟ, ଅବସ୍ଥିତି ଅବା ପ୍ରାକୃତିକ ଗଠନ ବା କୃତ୍ରିମ ନିର୍ମାଣକୁ ସୂଚକ ଧରି ହିଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏବଂ ମାନବ ତଥା ମାନବେତର ଜୀବ ଜଗତର ପରିଭ୍ରମଣର ସ୍ୱଭାବ ସେହି ଧାରଣା ଉପରେ ହିଁ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଯାହା ମନେହୁଏ, ଦିଗ ଭ୍ରମ ଦିଗ ଧାରଣା ସହିତ ଓତଃପ୍ରୋତ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ । ଆମେ ଜନ୍ମଠାରୁ ଯେଉଁ ପରିବେଶରେ ବଢୁ, ଆମ ଦିଗଧାରଣା ସେହି ପରିବେଶ ସହିତ ଆମ ମନରେ ଏକ ଦୃଢ଼ ଛାପ ତିଆରି କରେ । ଆମ ଘରକୁ ମୂଳ ଆଧାର ଧରି ଆମେ ଦିଗ ବାଛୁ । ଯେମିତିକି ଆମ ଘରର ମୁଖ୍ୟ ଦରଜା ଓ ଦାଣ୍ଡ ଯଦି ପୂର୍ବ ଦିଗକୁ ଥାଏ, ତେବେ ସେହି ଦରଜା ଓ ଦାଣ୍ଡ ପୂର୍ବ ଦିଗ ହେବାହିଁ ଆମେ ମନରେ ଏକ ଦୃଢ଼ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଘଟଣା ଚକ୍ରରେ ଆମେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସ୍ଥାନକୁ ଗଲେ, ସେଠିକା ଗ୍ରାମ ଓ ଘର ମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି, ଆମ ଗ୍ରାମ ଓ ଘରର ଅବସ୍ଥିତି ସହିତ ସମାନ୍ତର ନଥିଲେ ଆମକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ରାଦିର ଉଦୟ ଅସ୍ତ ଆମ ଧାରଣାରେ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ଆମ ଘର ତୁଳନାରେ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ହେଉଥିବା ମନେ ହୁଏ । ତାହାହିଁ ଦିଗମୋଡ଼ ଅନୁଭୂତିର କାରଣ ।

ସେଇଥି ପାଇଁ ଗାଣିତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗଣିତରେ ଦିଗ ଧାରଣା ପରିବର୍ତ୍ତେ କୌଣସି ଏକ ସୂଚକ ମୂଳ ବିନ୍ଦୁକୁ ନେଇ ସ୍ଥାନାଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଆଧୁନିକ ବିଶ୍ୱ ଧାରଣା ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱରେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କେନ୍ଦ୍ର ବା ସୂଚକ

ମୂଳ ବିନ୍ଦୁ ନାହିଁ । ସେମିତି ଦିଗ ଧାରଣା ପାଇଁ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୃହ କିମ୍ବା ସ୍ଥାନ ସୂଚକ ମୂଳବିନ୍ଦୁ ହେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ବରଂ ବୃହତ୍ତର ମାନଚିତ୍ର ସହ ମିଳାଇ ଦେଖିଲେ, ଦିଗ ମୋଡ଼ର ସାଧାରଣ ଭ୍ରମ ଦୂରୀଭୂତ ହେବ । ମାତ୍ର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଜନିତ ଅନିଶ୍ଚିତତାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଭ୍ରାନ୍ତି ଏକ ଚିରନ୍ତନ ସମସ୍ୟା । ଯାହା ଏ ପୃଥିବୀର ଆକାର ଓ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରକୃତି ସହିତ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ । ତାକୁ ଦୂରେଇ ଦେବା ଅସମ୍ଭବ । ମାତ୍ର ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦିଗଭାଗ ପାଇଁ ନୂତନ ସଂଜ୍ଞା ଓ ମାପଚୁପ ପାଇଁ ନୂତନ ଗାଣିତିକ ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଏହି ଭୌଗୋଳିକ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଚାରି ଦିଗ ସହିତ, ଦିଗର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ତଥ୍ୟ କଥା ନ ବିଚାର କରିଲେ ଏ ଆଲୋଚନା ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମନେ ହେବ । ଗଣିତର ସମତଳ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଚାରିଦିଗ ଯଥେଷ୍ଟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ, ଭାରତୀୟ ଦିଗ ଗଣନାରେ ଦଶ ଦିଗ ଗଣନା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚାଇ ଦେବା କିଛି ଅପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ଏଠାରେ ହେବ ନାହିଁ । ସେହି ଦଶ ଦିଗ ହେଉଛି, ଚାରି ଦିଗ : ପୂର୍ବ, ପଶ୍ଚିମ, ଉତ୍ତର, ଦକ୍ଷିଣ, ଚାରି କୋଣ, ଅଗ୍ନି, ନୈରତ, ବାୟୁ, ଐଶାନ୍ୟ ଏବଂ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଆଉ ଅଧଃ । ଏହି ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ-ଅଧଃ ଧାରଣାଟି ବେଳେ ବେଳେ ଅଡୁଆରେ ପକାଏ । ସାଧାରଣ ଧାରଣାରେ ଆମର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଆକାଶ ଆଉ ଅଧଃରେ ପୃଥିବୀ । କିନ୍ତୁ କେଉଁ ପୃଥିବୀ ? ଆପାତତଃ ସମତଳ ମାଟି । କିନ୍ତୁ ସେ କ'ଣ ନିଛକ ସତ୍ୟତା ? ଆମ ପାଦ ତଳେ ଯେଉଁ ପୃଥିବୀ, ସିଏ ତ ବିଶାଳ ଆଉ ବର୍ତ୍ତୁଳ । ତେଣୁ ପ୍ରକୃତରେ ଯେବେ ଦେଖାଯାଏ, ତେବେ ଆମ ପାଦ ତଳେ ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟ ପଟ । ଭାରତ ପାଇଁ ବିପରୀତ ପଟେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା । ଆଉ ଆମ ପାଇଁ ଯାହା ଅଧଃ, ଆମେରିକୀୟମାନଙ୍କ ପାଇଁ ତାହା ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ । ଏବଂ ଏହାର ବିପରୀତ ବାକ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସତ୍ୟ । ତେଣୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ-ଅଧଃ ଏକ ସୀମିତ ଧାରଣା କହିବା ସମୀଚୀନ ହେବ ।

ବିଶେଷତଃ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଅଧଃର ଧାରଣା ଅର୍ଥହୀନ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଏକ ନିବୁଜ କୋଠରୀ ମଧ୍ୟରେ ଅଧଃ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନ କରାଯାଏ, ତେବେ ତା' ପାଇଁ କି ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ ପାରେ ? ପରୀକ୍ଷାଟି ଅତି ସହଜ ଓ ଅତି ଜଣା ଶୁଣା । କୋଠରୀଟି ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁକୁ ମୁକ୍ତ ଭାବେ ପଡ଼ିବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ । ବସ୍ତୁଟି ଯେଉଁ ଦିଗରେ ପଡ଼ିବ, ତାହା ଅଧଃ, ଅନ୍ତତଃ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଏକ ମୌଳିକ ସୂଚକ ବିନ୍ଦୁ ନେଇ । ମାତ୍ର ମହାକାଶରେ ତ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କିଛି ନାହିଁ । ତେଣୁ ନିବୁଜ କୋଠରୀରେ ମୁକ୍ତ ପତନର ପରୀକ୍ଷା କଲେ ବସ୍ତୁ ପଡ଼ିବ ନାହିଁ, ବରଂ ଭାସି ରହିବ । ତେଣୁ କାହିଁ ସେଠି ଅଧଃ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ? ତେଣୁ ସତରେ ମହାକାଶରେ ସବୁ ଦିଗ ହଜେଇ ବସିବାର ଭ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏ ହେଉଛି ଦିଗ ଭାଗ ହଜିବାର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୌତିକ ପରିସ୍ଥିତି ।

ମାତ୍ର ଦିଗ ଭାଗ ହଜିବାର ମାନସିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟର ଆଉ ଗୋଟିଏ ମଜାଦାର ଉଦାହରଣ ଉପସ୍ଥାପନ ଏବେ କରିବା । ବେଳେ ବେଳେ ଗାଁ ଲୋକଙ୍କୁ ଭୂତ ବୁଲେଇବା କାହାଣୀ ଶୁଣାଯାଏ । ଧରନ୍ତୁ କେହି ଜଣେ ନିଃସଙ୍ଗ ପଥିକ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଯାତ୍ରୀଦଳ ଏକ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରାନ୍ତର କିମ୍ବା ନିଛାଟିଆ ପାର୍କରେ ଚାଲିଛନ୍ତି । ଚାଲି ଚାଲି ଥକି ଗଲେଣି । ମାତ୍ର ଚାଲି ଚାଲି ଦେଖୁଛନ୍ତି, ସେମାନେ ଯୋଉ ତିନି ଛକରୁ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ ପୁଣି ଆସି ସେଇଠି ପହଞ୍ଚୁଛନ୍ତି । ଦେଖାଯାଏ, ଲୋକ ଦିନ ସାରା କିମ୍ବା ରାତି ତମାମ୍ ଚାଲି ଚାଲି ହାଲିଆ, ମାତ୍ର ପଡ଼ିଆ କି ପାର୍କ ପାରି ହୋଇ ପାରୁ ନାହାଁନ୍ତି । ଡାକ୍ତରୀ ପାଠରେ ଏହାକୁ ଏକ ମାନସିକ ଅସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ । ଅତ୍ୟଧିକ ଆବେଗ, ଭୟ କିମ୍ବା ଆଶଙ୍କାରୁ ଏପରି ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । କେହି ଜଣେ ସାହାରା ମିଳି ଗଲେ, ପାଗ କିମ୍ବା ସମୟର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ, ଏପ୍ରକାର ମାନସିକ ଅସ୍ଥିରତା ଦୂର ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଭୂତବୁଲା ଭଳି ବିପର୍ଯ୍ୟୟରୁ ମଣିଷ ଉଦ୍ଧାର ପାଇଥାଏ ।

ତେଣୁ ଦିଗଭ୍ରମ (directional confusion) କିଛିଟା ଭୌତିକ ଓ କିଛିଟା ମାନସିକ କାରଣ ଜନିତ ହୋଇ ପାରେ । ମାନସିକ ଭ୍ରମ ସ୍ଥିରତା ଓ ଯୁକ୍ତି ବଳରେ ଅପସୃତ ହୋଇ ପାରେ । ମାତ୍ର ଭୌତିକ ଭ୍ରମ ଚିରନ୍ତନ । ଏଥିରୁ ନିଷ୍କୃତି ପାଇବା ପାଇଁ ବିକଳ୍ପ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ନୂତନ ପ୍ରୟୋଗିକ ବିଧାନ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇ ଥାଏ ।

ନୂଆଗାଁ, କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା

ମହାବିଶ୍ୱର ମହାସଙ୍ଗୀତ ଶ୍ରବଣ ଅପେକ୍ଷାରେ (ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତକରଣ)

ମୃଦୁଳା ମିଶ୍ର

ଉପକ୍ରମ

ମହାକାଶରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଉପସ୍ଥିତି ଅଥବା ଘଟୁଥିବା ଘଟଣାର ଖବର ଆମେ ସେଥିରୁ ନିଃସୃତ ଜ୍ୟୋତି ବା ଆଲୋକରୁ ଜାଣିପାରୁ । ଆଲୋକ ଦୃଶ୍ୟ ବା ଏକ୍ସରେ, ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମି, ବେତାର ତରଙ୍ଗ ପରି ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇପାରେ । ଏହି ସବୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ଆଲୋକକୁ ସନାକ୍ତ କଲା ଭଳି ବିଶେଷ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର Radio Telescope ସବୁ ଅଛି । ମାତ୍ର ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବହୁ ସହସ୍ର ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଦୁଇଟି କୃଷ୍ଣଗହ୍ବର ବା Black hole ର ସଂଘର୍ଷର ଖବର କୌଣସି ରେଡ଼ିଓ ଟେଲିସ୍କୋପ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ ସେଥିରୁ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ନାହିଁ । ତାହେଲେ ଏହିପରି ଘଟଣାର ଖବର ଜାଣିବାର ଉପାୟ କ'ଣ ? ଦୂର-ଦୂରାନ୍ତରୁ ଦୃଶ୍ୟ ବା ଅଦୃଶ୍ୟ ଆଲୋକ ଯେଉଁ ଭାବେ ଆସି ବସ୍ତୁ ବା ଘଟଣାର ଖବର ଦିଏ, ଠିକ୍ ସେହି ଭାବରେ ଅନ୍ୟ କିଛି ଗୋଟାଏ ସେହି ସଂଘର୍ଷ ଭଳି ଖବରମାନ ବହି ଆଣି ପାରେ । ଏହି ଅନ୍ୟ କିଛିଟି କ'ଣ, ତାକୁ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ଆଗେ ଆମକୁ ମନେ ପକାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ ଆଲୋକର ଗତି-ପ୍ରକୃତିର କଥା ।

ଆଲୋକର ଗତି-ପ୍ରକୃତି

୧୮୬୫ ମସିହାରେ ସ୍କଟଲ୍ୟାଣ୍ଡର ବୈଜ୍ଞାନିକ James Clerk Maxwell କୌଣସି ପରୀକ୍ଷା ନକରି କେବଳ ଗଣିତ କରି ଦେଖେଇଥିଲେ ଯେ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକର ପରିପୂରକ ପ୍ରଭାବ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୨୯୯,୭୯୩ କିଲୋମିଟର ବେଗରେ ଦୌଡ଼ି ପାରେ । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପରୀକ୍ଷାରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଥିଲା ଆଲୋକର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୨୯୯,୭୩୩ କିଲୋମିଟର । ଏହି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ସାଦୃଶ୍ୟରୁ ମ୍ୟାକ୍ସୱେଲ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ଅସଲରେ vacuum ବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକର ଏକତ୍ରିତ ବା ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବର ଦୌଡ଼ । ମାତ୍ର ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ କାହିଁକି ? ଚଳମାନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯେତେବେଳେ ଚୁମ୍ବକର ପ୍ରଭାବ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଅଥବା ଚଳମାନ ଚୁମ୍ବକ ସୃଷ୍ଟିକରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ପ୍ରଭାବ, ସେତେବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି ହୁଏ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଭାବେ । ଏହିପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାଇଁ ଚୁମ୍ବକ ପ୍ରଭାବ ଓ ସେହି ଚୁମ୍ବକ ପ୍ରଭାବ ପାଇଁ ପୁଣି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଘଟି ଚାଲେ । ଏହାହିଁ ଆଲୋକର ଗତି । ଏହି ଗତି ସମୟରେ ପଥର ଯେ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଥବା ଚୁମ୍ବକ ପ୍ରଭାବର ପରିମାଣ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ, ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ହ୍ରାସ-ବୃଦ୍ଧି ହେଉଛି । ଫଳରେ ଏହା ଗତିଶୀଳ ତରଙ୍ଗର ରୂପ ନେଉଛି ।

ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଲକ୍ଷ କୋଟି କିଲୋମିଟର ଦୂରର କୌଣସି ବସ୍ତୁ ବା ଘଟଣାର ସମ୍ବାଦ ବା ସଂକେତ ଯେମିତି ଆଲୋକ (ଯେ କୌଣସି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ହୋଇପାରେ), ଅର୍ଥାତ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବର ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ପହଞ୍ଚେ ସେମିତି ଅନ୍ୟ ଏକ ତରଙ୍ଗ ବହି ଆଣି ପାରେ କୃଷ୍ଣ-ଗହ୍ବର ସଂଘର୍ଷ ପରି ପ୍ରଳୟର ସମ୍ବାଦ । ସେ ତରଙ୍ଗ କ'ଣ ? ତାହାହିଁ ଆମର ଆଲୋଚ୍ୟ ବିଷୟ Gravitational wave ବା ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ । ଏହି ତରଙ୍ଗ ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ପୁଣି ମନେ ପକାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ ନ୍ୟୁଟନ (Newton) ଓ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ (Einstein)ଙ୍କ ମହାକର୍ଷ ତତ୍ତ୍ୱର ପାର୍ଥକ୍ୟର କଥା ।

ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ

ନ୍ୟୁଟନଙ୍କ ବ୍ୟାଖ୍ୟାରେ ଯେ କୌଣସି ଭାରୀ ବସ୍ତୁର ହାଲୁକା ବସ୍ତୁକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣିବାର ପ୍ରବଣତା ହେଲା Gravity ବା ମହାକର୍ଷ । ନ୍ୟୁଟନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ମହାକର୍ଷ ପାଇଁ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରୁଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ତାଙ୍କର ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକତା ତତ୍ତ୍ୱରେ (General theory of relativity) ଦେଖାଇଲେ Gravity ଆକର୍ଷଣ ବଳ ନୁହେଁ, ଜ୍ୟାମିତିର ଖେଳ । ନ୍ୟୁଟନଙ୍କ ବ୍ୟାଖ୍ୟାରେ space ବା ସ୍ଥାନ ଅନନ୍ତ ଏକ ନାଟ୍ୟମଞ୍ଚ, ଏହାର ମାତ୍ରା ତିନ । ଆପେକ୍ଷିକତା ତତ୍ତ୍ୱରେ spare ର ତିନି ମାତ୍ରା ସହିତ ସମୟ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ବାସ୍ତବରେ ହୋଇଛି space-time ବା ସ୍ଥାନ-କାଳ । ଏଠି ଏହି ସ୍ଥାନ-କାଳ ନାଟ୍ୟମଞ୍ଚ ଅନନ୍ତ ନୁହେଁ । ଭାରୀ ବସ୍ତୁ ସବୁବେଳେ ତା'ର ଚାରିପାଖର ସ୍ଥାନ-କାଳକୁ ମୋଡ଼ି କରୁଛି ବକ୍ର । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ଯେତେ ଭାରୀ ତା'ର ଚାରିପାଖର ସ୍ଥାନ-କାଳ ସେତେ ବକ୍ର । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲେ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକର୍ଷଣ ପାଇଁ ନୁହେଁ, ଭାରୀ ବସ୍ତୁ ହୋଇଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚାରିପାଖର ସ୍ଥାନ-କାଳ ଏତେ ମୋଡ଼ି ହୋଇଥାଏ ଯେ ତାହା ଭିତର ଦେଇ ଗଲା ବେଳେ ପୃଥିବୀର ପଥ ହୋଇ ଯାଏ ବଙ୍କା । କୌଣସି କାରଣରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହଠାତ୍ କମି ଗଲେ, ତା'ର ଚାରିପାଖର ସ୍ଥାନ-କାଳର ଜ୍ୟାମିତିକ ଆକାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥର ଦୂରତା ବଢ଼ି ଯିବ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବା ମାତ୍ରେ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ବଦଳିବ ନାହିଁ । କୌଣସି ବସ୍ତୁ ବା ଘଟଣାର ବିଦ୍ୟୁତଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ ଯେମିତି ପୃଥିବୀରେ ଆସି ନ ପହଞ୍ଚିଲେ ଆମେ ତାହା ଜାଣି ପାରୁନା, ସେହିପରି ସ୍ଥାନ-କାଳର ହଠାତ୍ ବଦଳର ପ୍ରଭାବ ପୃଥିବୀକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କଲା ଯାଏ ପୃଥିବୀ ତାହା ଜାଣି ପାରିବ ନାହିଁ । ବିଦ୍ୟୁତଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ ପରି space-time ର ପରିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରଭାବ ମଧ୍ୟ ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ଗତି କରେ । ଏହାହିଁ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ବା gravitational wave । ପୋଖରୀରେ ଟେକାଟିଏ ଫୋପାଡ଼ିଲେ ଯେମିତି ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଜଳର କମ୍ପନ (ତରଙ୍ଗ), ହାତରୁ ବାସନ ଚଟାଣରେ ଖସିଲେ ଯେମିତି ହୁଏ କମ୍ପନ (ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ), ସେମିତି ସ୍ଥାନ-କାଳର ଆକାରରେ କମ୍ପନ ହେଲା ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ । ଏହି ତରଙ୍ଗ ଆମ କାନରେ ଶ୍ରବଣ-ଯୋଗ୍ୟ ହେବ ନାହିଁ, ମାତ୍ର ଯେହେତୁ ଏହା କମ୍ପନ ଓ ତରଙ୍ଗ ରୂପରେ ବିସ୍ତୃତ ତେଣୁ ଏହାକୁ ଶବ୍ଦ ସହିତ ତୁଳନା କରି କୁହାଯାଇଛି 'The sounds of space-time' ।

ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗର ଉତ୍ସ କେବଳ କୃଷ୍ଣଗହ୍ୱର ସଂଘର୍ଷ ନୁହେଁ । ନକ୍ଷତ୍ରର ହଠାତ୍ ଗତିବେଗ ବୃଦ୍ଧି ଅଥବା ବିସ୍ଫୋରଣ, ନକ୍ଷତ୍ରର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଇତ୍ୟାଦି ଘଟଣା ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ଏହି ତରଙ୍ଗ । ବସ୍ତୁତଃ ଦୁଇ ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୋସେଫ ଟେଲର ଓ ରାସେଲ ହାଲ୍‌ସ PSRB 1193+16 ନାମକ ଯୁଗ୍ମ ତାରକା (Binary pulsar/star)ର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ନୀରିକ୍ଷଣ କରି ମାପି କହିଲେ ଯେ ଏହା ଗୋଟିଏ ବର୍ଷରେ 1 ସେକେଣ୍ଡର ପ୍ରାୟ 13,000 ଭାଗରୁ 1 ଭାଗ କମୁଛି । ଏହି ସଂଖ୍ୟା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ବିକିରିତ ହେଲେ ଯେଉଁ ହାରରେ ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ କମିବ ତାହା ସହିତ ସମାନ ହେଲା । ସୂକ୍ଷ୍ମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ଜଟିଳ ଗଣନାର ସ୍ୱୀକୃତି ସ୍ୱରୂପ ସେମାନେ 1993 ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ଏହି ଗବେଷଣାରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ନିର୍ଭୁଲତା । ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗର ପରୋକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ଏଥିରୁ ମିଳିଛି । ମାତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ମିଳି ନାହିଁ ଏ ଯାଏଁ । ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉପସ୍ଥିତିର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ପାଇବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଛନ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ।

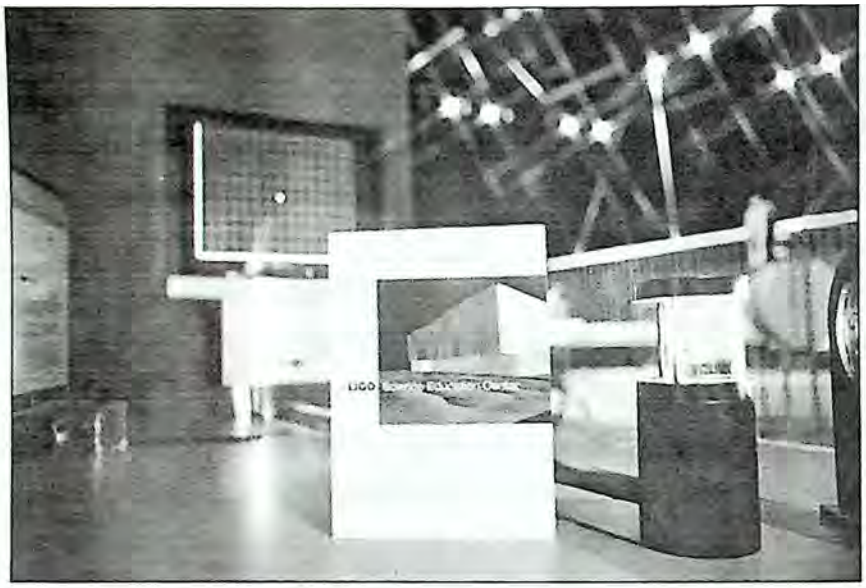
ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ଉଦ୍ୟୋଗ

ଷାଠିଏ ଦଶକରେ ଆମେରିକାର ମେରିଲ୍ୟାଣ୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟାପକ ଜୋସେଫ ଓଏବାର ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ପ୍ରମାଣର ପ୍ରଥମ ପ୍ରୟାସ କରିଥିଲେ । ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗର ଉପସ୍ଥିତି ପ୍ରମାଣିତ ହେବ ଯଦି ତାହା କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ର ବା Detector-ରେ ଧରା ପଡ଼େ । ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରଭାବ ଅତି କ୍ଷୀଣ ହୋଇଥିବାରୁ ତାହା ସନାକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ ମଧ୍ୟ କଷ୍ଟକର । ଓଏବାର ଦେଢ଼ମିଟର ଲମ୍ବ, ଅଧା ମିଟର ବ୍ୟାସ ଓ ଦେଢ଼ ଟନ ଓଜନର ଦୁଇଟି ସିଲିଣ୍ଡର ତିଆରି କରି, ଗୋଟିଏକୁ

ମେରିଲ୍ୟାଣ୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ନିଜ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଓ ଅନ୍ୟଟିକୁ କିଛି ଶହ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଶିକାଗୋ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଆରଗୋନ ନ୍ୟାଶନାଲ ଲ୍ୟାବରେଟରିର ଏକ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ କୋଠରୀରେ ଶୂନ୍ୟରେ ଝୁଲାଇ ରଖିଲେ । ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ space-time ର ଜ୍ୟାମିତିକ ଗଠନର କମ୍ପନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଆୟତନର ସଂକୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ । ମାତ୍ର ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରଭାବର ମାତ୍ରା ଅତି କ୍ଷୀଣ । ଗଣନା ଅନୁସାରେ 4×10^{12} କିଲୋମିଟର ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯଦି ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ (ମଧ୍ୟମ ତୀବ୍ରତାର) ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଯାଏ ତେବେ ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ପ୍ରସ୍ଥର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ 1 ମିଲିମିଟରର 100 ଭାଗରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଓଏବାର ସିଲିଣ୍ଡରର ଆକୃତିର ଏହିପରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । 1968 ମସିହାରେ ଓଏବାର ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ମେରିଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଓ ଶିକାଗୋର ଦୁଇଟି ଯାକ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଦିନର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏକ ସମୟରେ ଆକୃତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅତି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଧରା ପଡ଼ିଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ସିଏ gravitational wave ସନାକ୍ତ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଘୋଷଣା ଶୁଣିବା ପରେ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପୁଣି କଲେ । ମାତ୍ର କହିବା ଅନାବଶ୍ୟକ ଯେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାରେ ଓଏବାରଙ୍କ ଦାବୀର ସତ୍ୟତା ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ବହୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ସମ୍ମିଳିତ ଭାବରେ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଯୁକ୍ତ ଅଛନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ 'Gravitational wave detector project' ର ନାମ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ଯେପରି ଆମେରିକାନ ପ୍ରକଳ୍ପଟି ହେଲା 'Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory' ବା LIGO, ବ୍ରିଟିଶ-ଜର୍ମାନି ଯୌଥ ଉଦ୍ୟୋଗ 'GEO 600', ଫ୍ରାନ୍ସ-ଇଟାଲିଆନ ଉଦ୍ୟୋଗ 'VIRGO', ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିୟାନ ଉଦ୍ୟୋଗ 'ACIGA' ଓ ଜାପାନର ପ୍ରକଳ୍ପ 'TAMA 300' । ସବୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଯନ୍ତ୍ରର ନକ୍ସା ପ୍ରାୟ ଏକାପ୍ରକାରର । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ୟୋଗର କଥା ଆଲୋଚନା କଲେ ବ୍ୟବସ୍ଥାଟି ବୁଝା ପଡ଼ିବ ।

LIGO ପ୍ରକଳ୍ପ ଆମେରିକାର ଜାତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ସଂସ୍ଥାର (National Science Foundation) 30 କୋଟି ଡଲାର ଅନୁଦାନରେ ଦଶ ବର୍ଷ କାଳ ଧରି ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି । କ୍ୟାଲିଫୋର୍ନିୟା ଓ ମ୍ୟାସାଚୁସେଟସ ଇନଷ୍ଟିଟିଉଟ ଅଫ୍ ଟେକ୍ନୋଲଜି ଏହାର ପରିଚାଳନା ଦାୟିତ୍ୱରେ ଅଛି । ଏଥିରେ ତିନିଟି ଏକାପ୍ରକାରର ନକ୍ସାର ଯନ୍ତ୍ର ଅଛି । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ଅଛି ଆମେରିକାର ଉତ୍ତର-ପଶ୍ଚିମ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ଓୟାଶିଂଟନ ରାଜ୍ୟର ହ୍ୟାନଫୋର୍ଡରେ ଆଉ ଆରଟି ଅଛି ସେଠାରୁ 3,500 କିଲୋମିଟର ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଆମେରିକାର ଦକ୍ଷିଣ-ପୂର୍ବରେ ଥିବା ଲୁଇଜିୟାନା ରାଜ୍ୟର ଲିଭିଂଷ୍ଟୋନରେ । ପ୍ରତିଟିରେ ଅଛି ଗୋଟିଏ ମୂଳ ଚେମ୍ବାର । ଏହା ସହିତ ବହୁତ ଲମ୍ବା ଦୁଇଟି ଟନେଲ ପରସ୍ପର ଲମ୍ବ ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ଅଛି । ହ୍ୟାନଫୋର୍ଡର ଯନ୍ତ୍ର ଦୁଇଟିରେ ଟନେଲର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଗୋଟାକରେ ଚାରି କିଲୋମିଟର ଓ ଅନ୍ୟଟାରେ ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଦୁଇ କିଲୋମିଟର । ଲିଭିଂଷ୍ଟୋନର ଯନ୍ତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଟନେଲର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଚାରି କିଲୋମିଟର । ସବୁଗୁଡ଼ିକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତ କରିବାର ମୂଳ ନୀତି ଏକାପ୍ରକାରର । ମୂଳ ଚେମ୍ବାରରେ ପ୍ରଥମେ ଲେଜର ଆଲୋକ ତିଆରି ହେଉଛି । ତା'ପରେ ଗୋଟିଏ Beam splitter ମାଧ୍ୟମରେ ଏହା ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଦୁଇଟି ଟନେଲରେ ପଶୁଛି । ପ୍ରତିଟି ଟନେଲରେ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଦର୍ପଣ ଅଛି । ଲେଜର ରଶ୍ମି ଏହି ଦର୍ପଣଗୁଡ଼ିକରେ ବାରମ୍ବାର (ଅନ୍ତତ ପଚାଶ ଥର) ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଇ ଲମ୍ବା ପଥ ଅତିକ୍ରମ କରୁଛି । ଟନେଲ ଦୁଇଟିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏକା ହୋଇଥିବାରୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଉଭୟ ଟନେଲର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସମାନ ପଥ ଅତିକ୍ରମ କରିବ । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ମହାଜାଗତିକ ଘଟନା ପାଇଁ ଯଦି ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ପୃଥିବୀ ଉପର ଦେଇ ଚାଲି ଯାଏ ତେବେ ପରସ୍ପର ଲମ୍ବ ଟନେଲ ଦୁଇଟିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆଉ ସମାନ ରହିବ ନାହିଁ, ଫଳରେ ଉଭୟ ଟନେଲରେ ଆଲୋକ ଆଉ ସମାନ ପଥ ଅତିକ୍ରମ କରିବ ନାହିଁ, ସେଗୁଡ଼ିକର ପଥର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଛୋଟ ବଡ଼ ହେବ । ସେତେବେଳେ ଆଲୋକର କିଛି ଅଂଶ Photo detector ରେ ପଡ଼ିବ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ତିନୋଟି ଯାକ ଯନ୍ତ୍ରରେ କରାଯାଇଛି । ତେଣୁ ତିନୋଟି ଯାକ ଯନ୍ତ୍ରର Photo detector ଯଦି ଏହି ଆଲୋକକୁ ସନାକ୍ତ କରିପାରେ ତେବେ ପୃଥିବୀ ଉପର



ଦେଇ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଛି ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବ । ଏହା ଫଳରେ ଚାରି କିଲୋମିଟର ଲମ୍ବର LIGO ଟନେଲର ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ 10^{-15} ମିଲିମିଟର । 2002 ମସିହାରେ ପରୀକ୍ଷା ସ୍ତରରେ ଆଉ 2005 ମସିହାର ନଭେମ୍ବର ମାସରୁ LIGO ର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ଏବେ ଯାଏଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତ କରି ପାରି ନାହିଁ । ତେବେ ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଥିରେ ହତାଶ ନୁହନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତକରଣ କାର୍ଯ୍ୟ ଦୁଃସାଧ୍ୟ, ତେବେ ଅସାଧ୍ୟ ନୁହେଁ ।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅତି ଲମ୍ବା ଟନେଲ ନିର୍ମାଣର ସମସ୍ୟାକୁ ପରିହାର କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ପାଖରେ ଆଉ ଏକ ପ୍ରକଳ୍ପର ପରିକଳ୍ପନା ଅଛି । ତାହା ହେଲା 'LISA' ବା 'Laser Interferometer Space Antenna' । ଏହି ପରିକଳ୍ପନା ମୁତାବକ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଘେରି ତିନୋଟି ଉପଗ୍ରହ ଆବର୍ତ୍ତନ କରିବ । ତିନୋଟି ଉପଗ୍ରହ ମିଶି ତିଆରି କରିବ ଗୋଟିଏ ସମବାହୁ ତ୍ରିଭୁଜ । ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତା ହେବ ପ୍ରାୟ 50 ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ତେଣୁ ଭୂପୃଷ୍ଠର ଟନେଲ୍‌ରେ ଅଳ୍ପ କିଛି କିଲୋମିଟର ବଦଳରେ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଲେଜର ଆଲୋକ ଏହି ଦୀର୍ଘ ପଥ ଅତିକ୍ରମ କରିବ । ଫଳରେ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରଭାବରେ ଏହି ପଥର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବେଶୀ ହେବ । ଏଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଆଶା 'LISA' ସାହାଯ୍ୟରେ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତକରଣ କାର୍ଯ୍ୟ କିଛିଟା ସହଜ ହେବ । ପରିକଳ୍ପନାକୁ ସାକାର କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକବୃନ୍ଦ ଏବେ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା 'NASA' ଓ ଇଓରୋପିୟାନ Space Agency ର ଦ୍ୱାରସ୍ଥ ।

ଉପସଂହାର

ମଣିଷ ଏତେକାଳ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡକୁ ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ଜାଣିଛି । ଦୂର ଦୂରାନ୍ତରୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆସି ପହଞ୍ଚିଥିବା ଦୃଶ୍ୟ ବା ଅଦୃଶ୍ୟ ଆଲୋକର ସଂକେତରୁ, ଆଉ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଉଲ୍‌କା ଅଥବା ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ, କସମିକ ରେ ଆଦିର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି । ଏବେ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ସନାକ୍ତକରଣ ଉଦ୍ୟୋଗରେ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଗ୍ରହୀ । ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ମହାକର୍ଷୀୟ ତରଙ୍ଗ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରିବାର ଆଉ ଏକ ନୂଆ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ । ତେଣୁ ମହାବିଶ୍ୱର ମହାସଙ୍ଗୀତ ମହାକର୍ଷ ତରଙ୍ଗ ଶ୍ରବଣ ଅପେକ୍ଷାରେ – ପଦାର୍ଥବିଦ୍‌ଗଣ ।

ଏକାମ୍ର କଲେଜ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୨

ଜଗନ୍ନାଥ ଚେତନାରେ ବର୍ଣ୍ଣପ୍ରବାହ ଧାରା

ନକୁଳ ଚରଣ ମଲିକ

ସକଳ ତୀର୍ଥସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଶ୍ରୀପୁରୁଷୋତ୍ତମଧାମ ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ର ଅଟେ । ଦାରୁବ୍ରହ୍ମ ରୂପେ ଅଚଳ ଓ ଅଟଳ ରହି ଶ୍ରୀଜଗନ୍ନାଥ ବଡ଼ଦେଉଳରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛନ୍ତି ଭ୍ରାତା ବଳଭଦ୍ର ଓ ଭଗ୍ନି ସୁଭଦ୍ରାଙ୍କ ସହିତ । ଭକ୍ତର ଅନାବିଳ ଭକ୍ତିରସରେ ଅହରହ ପ୍ଲାବିତ ହେଉଛନ୍ତି ହସ୍ତ-ପାଦ ଶୂନ୍ୟ ତିନି ଠାକୁର । ସେଠାରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଅଛି ମାନବ ଧର୍ମର ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିଗୁଚ୍ଛ । ସର୍ବଧର୍ମ ସମନ୍ୱୟର ମୂକସାକ୍ଷୀ ରୂପେ ବଡ଼ଠାକୁର ତାଙ୍କ ଚକାନୟନରେ ଚାହିଁ ଦେଖୁଛନ୍ତି ସମଗ୍ର ମାନବ ଜାତିକୁ । ତିନିଠାକୁରଙ୍କ ରୂପରେଖରୁ ପରିସ୍ଫୁଟ ହେଉଅଛି ବିବିଧ ବର୍ଣ୍ଣର ଜ୍ୟୋତିଧାରା ଓ ଏହାର ଭାବାତ୍ମକ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ବହୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଆଧାତ୍ମିକ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚେତନା । ଏହା ଜଗନ୍ନାଥ ସଂସ୍କୃତି ବା ମାନବ ସଂସ୍କୃତିର ଅନ୍ୟ ଏକ ସାର୍ବଜନୀନ ଦିଗଭାବେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ହୃଦୟର ଗଭୀରତମ ପ୍ରଦେଶକୁ ନିଶ୍ଚିତଭାବେ ସ୍ପର୍ଶ କରିପାରିବ, ଏଥିରେ ତିଳେମାତ୍ର ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ ପ୍ରଭୁ ଜଗନ୍ନାଥଙ୍କର ରୂପ ଓ ଏହା କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ (Black body)ର ଗୁଣ ଧର୍ମ ସହ ସମାନୁପାତିକ ଅଟେ । କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ଜଗତର ସମସ୍ତ ବିକିରଣକୁ ଅବଶୋଷଣ କରିପାରେ । ଅବଲୋହିତ ବିକିରଣ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଦୃଶ୍ୟମାନ, ଅତିବାଇଗଣି ଆଦି ବିକିରଣକୁ ଏହା ଅବଶୋଷଣ କରିଥାଏ । ସେହିପରି ମଧ୍ୟ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁଟିକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଏହା ସମସ୍ତ ବିକିରଣ ମାନ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବହୁପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଓ୍ୟାଇନ୍ (Wien), ର୍ୟାଲି ଓ ଜିନ୍ (Rayleigh and Jean) ଉକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ କେତେକାଂଶରେ ବୁଝାଇବାକୁ ସଫଳ ହେଲେ କିନ୍ତୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ବୁଝାଇବାରେ ଅସମର୍ଥ ହେଲେ । ଏଭଳି ଏକ ଘଡ଼ିସନ୍ଧି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ଚହଳ ପକାଇଥିଲା ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ (Max Planck) ଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମତତ୍ତ୍ୱ । ସେ ସୂଚାଇ ଥିଲେ ଯେ ବିକିରଣର ଦ୍ୱୈତପ୍ରକୃତି (dual nature) ଅଛି, ଯଥା : ମୂଳ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ଓ କଣିକା ପ୍ରକୃତି । ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମତତ୍ତ୍ୱ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ-ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ବୁଝାଇ ପାରିଲା ଓ ଏଥିରୁ ମଧ୍ୟ ଓ୍ୟାଇନ୍ ଓ ର୍ୟାଲି-ଜିନ୍‌ଙ୍କର ସମୀକରଣ ଗୁଡ଼ିକ ମିଳିପାରିଲା । ଏହିଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହୋଇପାରିଲା । ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ଏ.ଏଚ. କମ୍ପଟନ୍ ଆଦି ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ବିକିରଣର କଣିକା ପ୍ରକୃତିକୁ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ପ୍ରମାଣସିଦ୍ଧ କରାଇ ପାରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଯଥାକ୍ରମେ ଫଟୋଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ଇଫେକ୍‌ଟ୍ (Photo-electric effect) ଓ କମ୍ପଟନ୍ ଇଫେକ୍‌ଟ୍ (Compton effect) କୁ ପ୍ରାଞ୍ଜଳଭାବେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ବିଶ୍ୱରେ ନୂତନ ଯୁଗର ଅଯମାରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଯୁଗ ପରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବା ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ଯୁଗ ଅଦ୍ୟାବଧି ସ୍ଥିର-ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଅଛି । ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ସ୍ୱୟଂ ଜଗନ୍ନାଥଙ୍କ କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ବିକିରଣର ଦ୍ୱୈତଭାବକୁ ଭକ୍ତର ହୃଦୟରେ ଜାଗିଉଠୁଥିବା ଚେତନା ସହ ତୁଳନା କରାଯାଇପାରେ । ବିକିରଣର ତରଙ୍ଗ ଓ କଣିକା ପ୍ରକୃତିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଆଧାତ୍ମିକ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚେତନାର ପ୍ରତୀକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚେତନାରେ ଭରି ରହିଛି ଅନନ୍ତ ଜ୍ଞାନର ଭଣ୍ଡାର ଯାହା ଜଗନ୍ନାଥଙ୍କ ରୂପରେଖକୁ ବୁଝାଏ । ସତେକି ମହାପ୍ରଭୁଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣାବତାର ରୂପେ ଜନ୍ମ ନେଇ ବହୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱମାନ ଉପସ୍ଥାପନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ସେହିପରି ଆଗକୁ ଲୁକ୍‌କାୟିତ ହୋଇ ରହିଅଛି ବହୁ ତତ୍ତ୍ୱାବଳୀ ଯାହାକି ଧୀରେ ଧୀରେ ପ୍ରସ୍ଫୁଟିତ ହେବ ବହୁ ବର୍ଣ୍ଣାବତାରମାନଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଦ୍ୱାରା ।

ସେହିପରି ଆଧାତ୍ମିକ ଚେତନା ତରଙ୍ଗମୟ ଅଟେ ଯାହାକୁ ଭକ୍ତିରସର ସାଗର ରୂପେ କଳ୍ପନା କରାଯାଇପାରେ । ଭକ୍ତର ଡ଼ାକହିଁ ସାଗରର ଉତ୍ତାଳ ତରଙ୍ଗ ସଦୃଶ ଓ ଏହାର ଉତ୍ତରରେ ସେ ପାଏ ଅନାବିଳ ସ୍ୱର୍ଗୀୟ ଅନୁକମ୍ପା ଯାହାକି ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ (space and time) ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହେଁ । ସେହି ସର୍ବ ବିଦ୍ୟମାନ ମହାଜାଗତିକ ସତ୍ତାର ଅନୁଭବ ନିମିତ୍ତ ଶ୍ରୀମଦ୍‌ଭାଗବତ

ମହାପୁରାଣରେ କୁହାଯାଇଛି :

ଗଗନ ସମୀରଣ ଜ୍ୟୋତି – ଯେ ଅବା ସଲିଳ ଧରିତ୍ରୀ ।
ନଦୀ ସାଗର ତରୁଗଣ – ପର୍ବତ ସ୍ଥାବର ଜଙ୍ଗମ ।
ଜନ୍ତୁଙ୍କ ବାହ୍ୟ ଅଭ୍ୟନ୍ତର – ଏ ସର୍ବ କୃଷ୍ଣର ଶରୀର ।

ଦ୍ୱାପର ଯୁଗର କୃଷ୍ଣାବତାର ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଅଦ୍ୟାବଧି ହୋଇଥିବା ସାମାଜିକ ଓ ଭୌଗଳିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଭିତ୍ତିଭୂମି ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଥାଇ ଓ ବହୁ କିମ୍ବଦନ୍ତୀର ବକ୍ଷରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇ ସୁଦୃଢ଼ ଓ ବଳିଷ୍ଠ ହୋଇଉଠିଛି ଆଜିର ଜଗନ୍ନାଥ ସଂସ୍କୃତି । କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁଟିରେ ଯେପରି ଆଲୋକର ସମସ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅବଶୋଷଣ ହୋଇପାରୁଛି, ସେହିପରି ଅସୁମାରୀ ଭକ୍ତଙ୍କର ଭକ୍ତିଚେତନା, ତରଙ୍ଗ ଭାବେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆବୃତ୍ତି (frequency)ର କମ୍ପନରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଓ ପ୍ରଭୁଙ୍କ ରୂପରେ ଅବିଳମ୍ବେ ମିଶିଯାଏ । ଯେଉଁଭାବେ ତାଙ୍କୁ ଆରାଧନା କଲେ ଅର୍ଥାତ୍ ଶ୍ରଦ୍ଧାରେ, କ୍ରୋଧରେ କିମ୍ବା ଭୟରେ ହେଉ ତାହା ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ପୁଣି କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ଯେପରି ଆଲୋକର ସମସ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣାଳଗୁଡ଼ିକୁ ବିକିରିତ କରାଏ, ସେହିପରି ସ୍ୱୟଂ ଜଗନ୍ନାଥ ଭକ୍ତର ଡାକର କମ୍ପନରେ ପ୍ରକମ୍ପିତ ହୋଇ ତାଙ୍କ ରୂପରୁ ପ୍ରବାହିତ କରାନ୍ତି ଆଶୀର୍ବାଦର ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ସ୍ରୋତ । ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତିର ଭକ୍ତି ଚେତନା ଯେଉଁ ସ୍ତରରେ ଥାଏ, ସେହି ବ୍ୟକ୍ତି ସେହି ସମାନ ସ୍ତରର ଆଶୀର୍ବାଦ ସ୍ରୋତରେ ପ୍ଲାବିତ ହୁଏ । ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱର ମାନବ ସମାଜ ପାଇଁ ଏତାଦୃଶ ମହାଜାଗତିକ ଭାବଧାରାର ନିଚ୍ଛକ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ହେଉଛନ୍ତି ସେହି କଳାଠାକୁର । ତେଣୁ ଯଥାର୍ଥରେ କୁହାଯାଇଛି : ଭକ୍ତିରେ ଯେ ଡ଼ାକେ ମୋତେ – ସଦାଦିନ ସଦା ମୁଁ ତାହାର ।

ସେହି ଦାରୁବ୍ରହ୍ମ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତିପୁରୁଷର ଅବିକଳ ନକଲ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ପ୍ରକୃତି ସହ ବିରୋଧାଭାସ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଓ ଅସଦ୍‌କର୍ମରେ ଲିପ୍ତ ଥିବା ମାନବ ନିମିତ୍ତ ସେ ଭୟଙ୍କର ହୋଇ ଉଠନ୍ତି, ଯେପରି ଆଲୋକ–ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଗାମାରଶ୍ମି ହେଉ ଅଥବା ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାରୁ ହେଉ ଯାହାକି ଜୀବଜଗତ ପାଇଁ ଧ୍ୱଂସକାରକ ଅଟେ । ଯଦିଓ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଦ୍ୱାରା ଜଗତର କିଛି କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ହୋଇପାରୁଛି ଓ ଯାହାର ତୁଳନାତ୍ମକ ଦିଗ ଦାରୁବ୍ରହ୍ମ ସହ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିବାର ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ, ଏହି କ୍ରମରେ ମାନବ ନିଜକୁ ସଂଯତ ରଖି ଧୀରେ ଧୀରେ ଅସତ୍ ପଥରୁ ଅପସରିଗଲେ ତାହା ସମାଜ ପାଇଁ ମଙ୍ଗଳକାରକ ହୋଇ ଉଠେ ଓ ସେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ କରୁଣା ବିନ୍ଦୁ ଲାଭ କରିବାର ସୌଭାଗ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରେ । କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ବିକିରଣରେ ଥିବା ଆଲୋକର ଅବଲୋହିତ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ହିଁ ଜୀବନର ଉତ୍ସ ଓ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରଦାୟକ, ଦୃଶ୍ୟମାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଜୀବଜଗତର ପୁଷ୍ଟିକାରକ, ଅତି ବାଇଗଣି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ, ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି, ଗାମାରଶ୍ମି ଆଦି ଉଭୟ କ୍ଷତିକାରକ ଓ କିଛି ମାତ୍ରାରେ ମଙ୍ଗଳଦାୟକ । ଏହାହିଁ ଶ୍ରୀଜଗନ୍ନାଥଙ୍କ ରୂପର ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଜ୍ଞା ଅଟେ । ତେଣୁ ଜଗା ଏକାଧାରାରେ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସଦୃଶ ମଙ୍ଗଳକାରକ ଓ ଧ୍ୱଂସକାରକ ଅଟନ୍ତି ।

ଦାରୁବ୍ରହ୍ମର ଦ୍ୱିତୀୟ ରୂପ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରଭୁ ବଳଭଦ୍ର ଓ ତାଙ୍କର ଧବଳ ବର୍ଣ୍ଣ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଚେତନାର ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରେରଣ କରୁଅଛି । ଏହି ବର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକର ଦୃଶ୍ୟମାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ସପ୍ତରଙ୍ଗ ଯଥା : ବାଘନୀସ ହଲାନାର ସମଷ୍ଟି ଅଟେ । ଶୁଭ୍ରାଲୋକକୁ ଏକ କାଚ ପ୍ରିଜମ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ, ସାତଟି ଦୃଶ୍ୟମାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ଓ ଏହି ସାତଟି ବର୍ଣ୍ଣକୁ ମିଶାଇଲେ ଶୁଭ୍ରାଲୋକର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ପୁଣି ଶୁଭ୍ରାଲୋକକୁ ତିନୋଟି ପ୍ରାଥମିକ ବର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ବିଭକ୍ତିକରଣ କରାଯାଇ ଅଛି, ଯଥା :

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଲାଲ = ଲାଲ + ନାରଙ୍ଗୀ

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ସବୁଜ = ହଳଦିଆ + ସବୁଜ

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନୀଳ = ନୀଳ + ଘନନୀଳ + ବାଇଗଣୀ

ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣଶୋଷକ (colour filter) ମାଧ୍ୟମରେ ଶ୍ୱେତାଲୋକକୁ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କଲେ ଏହା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ । ଲାଲ, ସବୁଜ, ନୀଳ ଇତ୍ୟାଦି ବର୍ଣ୍ଣଶୋଷକରେ ଶୁଭ୍ରାଲୋକ ଯଥାକ୍ରମେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଲାଲ, ସବୁଜ ଓ ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣର ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଦୃଶ୍ୟମାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ବିଭକ୍ତିକରଣ, ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ଓ ଶୋଷଣ ଆଦି ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଓ ରୋଗ ଚିକିତ୍ସା ଆଦି କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହି ସପ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣହିଁ ଜୀବଜଗତ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ଉପାଦାନ ଯୋଗାଇବାର ମୂଳ ଉତ୍ସ ଅଟେ । ମାନବ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଏହି ସପ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଅଟେ । ଚର୍ମ, ଅସ୍ଥି, ମଜ୍ଜା, ସ୍ନାୟୁ, ରକ୍ତ, ମାଂସ, ହୃତପିଣ୍ଡ, ଯକୃତ୍, ବୃକକ୍ ଆଦି ପ୍ରତ୍ୟେକର ନିଜସ୍ୱ ରଙ୍ଗ ଅଛି । ଏପରିକି ଆମର ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବକୋଷ, ଆମର କଥା, ବିଚାର ଓ ଭାବନାରାଜି ମଧ୍ୟ ରଙ୍ଗୀନ୍ । ତେବେ ଆମର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶରୀର ଏକ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପିଣ୍ଡ ଅଟେ ଓ ଆମର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶରୀର (soul) ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ସମାହାର ଅଟେ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥର ଏକ ବିଶେଷ ରଙ୍ଗ ଅଛି । ଚିକିତ୍ସା ପଦ୍ଧତିରେ ଯେତେପ୍ରକାର ଔଷଧ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ସେସବୁ ପ୍ରକୃତିର ମୂଳାଧାର ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ସପ୍ତରଙ୍ଗର ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅଟେ । ଏହି ସପ୍ତବର୍ଣ୍ଣ ବିନା ଜୀବଜଗତ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ଅସମ୍ଭବ । ଏହାର ତୁଳନାତ୍ମକ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଚେତନାହିଁ ବଳଭଦ୍ରଙ୍କର ରୂପରେ ପରିପ୍ରକାଶ ହୋଇଉଠେ । ତାଙ୍କର ସ୍ୱରୂପ ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତକୁ ବୁଝାଏ ଓ ଏପରିକି ଜଡ଼ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକରେ ଏତାଦୃଶ ବର୍ଣ୍ଣଚେତନାର ମଧ୍ୟ ବୋଧଗମ୍ୟ ହୁଏ । ସେ ପାଳନ କର୍ତ୍ତା ଭାବେ ଏହି ଦିବ୍ୟସୃଷ୍ଟିକୁ ଅପଲକ ନୟନରେ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କରିଛନ୍ତି । ବଳଭଦ୍ରଙ୍କର ପବିତ୍ର ଧବଳବର୍ଣ୍ଣ ଦର୍ଶନ ଲାଭ କରି ଭକ୍ତର ମନରେ ଦିବ୍ୟଭାବ ଜାଗ୍ରତ ହୁଏ । ଭକ୍ତର ପରିକଳ୍ପନାରେ ଜାଗିଉଠେ ସପ୍ତବର୍ଣ୍ଣର ବର୍ଣ୍ଣାଢ଼୍ୟ ପରିବେଶ ଓ ଏଠାରେ ନିଜସ୍ୱ ମନର ସ୍ଥିତି ହିଁ ବର୍ଣ୍ଣଶୋଷକର ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବାର ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ତେଣୁ ରୋଗୀ, ଭୋଗୀ ଓ ଯୋଗୀମାନେ ନିଜ ନିଜର ମାନସିକ ଚେତନାନୁଯାୟୀ ବର୍ଣ୍ଣସ୍ରୋତରେ ପ୍ଲାବିତ ହୁଅନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରଭୁ ବଳଭଦ୍ରଙ୍କ ଠାରୁ ଅନୁକମ୍ପା ଲାଭ କରନ୍ତି । ତାଙ୍କର ଧବଳବର୍ଣ୍ଣ ଏ ଜଗତକୁ ଆଶୀର୍ବାଦର ସୁଧା ସିଞ୍ଚନ କରୁଅଛି ଓ ତାଙ୍କୁ ହିଁ ଜୀବଜଗତର ପୁଷ୍ଟକାରକ ଓ ସର୍ବବ୍ୟାଧି ନିରାକରଣର ପ୍ରତୀକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇ ପାରେ ।

ଦାରୁବ୍ରହ୍ମର ତୃତୀୟ ରୂପ ମାତା ସୁଭଦ୍ରାଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣ ହରିଦ୍ରା ଅଟେ ଓ ସେ ଦୁଇ ଭ୍ରାତାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରହିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ରୂପରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ପୀତବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ ଦ୍ୱୈତ ଭାବଧାରାର ପ୍ରତୀକ ଅଟେ । ଶରୀରର ସବୁଠାରୁ ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରନ୍ଥି ଯକୃତ୍‌ର ବର୍ଣ୍ଣସମ୍ବେଦନଶୀଳତା ହଳଦିଆ ଅଟେ । ଫଳିତ ଜ୍ୟୋତିଷ (Astrology) ଅନୁଯାୟୀ ସୌରଜଗତର ସବୁଠାରୁ ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ ବୃହସ୍ପତିଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣ ପୀତ ଅଟେ ଓ ଜ୍ୟୋତିଷଙ୍କ ଭାଷାରେ :

ଦେବତାନା ମୃଷିଣାଞ୍ଚ ଗୁରୁ କନକ ସନ୍ନିଭଂ
– ଜଗଦ୍‌ବନ୍ଦଂ ତ୍ରିଲୋକେଶୁଂପ୍ରଣମାମି ବୃହସ୍ପତିଂ ।

ଏହି ଗ୍ରହ–ଦୋଷ ଖଣ୍ଡନାର୍ଥେ ଗଜମୁକ୍ତା ବା ସୁବର୍ଣ୍ଣ ଅଥବା ବ୍ରାହ୍ମଣଝାଟିୟା ବୃକ୍ଷର ଚେର ଧାରଣ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଡିସ୍‌ଚାର୍ଜ କାଚନଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଇଲେ ଏହା ଏକବର୍ଣ୍ଣୀ ହରିଦ୍ରା ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରାଏ ଯାହା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରାୟ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ପୁଣି ଦୃଶ୍ୟମାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ସପ୍ତବର୍ଣ୍ଣ ମଧ୍ୟରେ ପୀତ ବର୍ଣ୍ଣର ଭୂମିକା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର । ଏହି ବର୍ଣ୍ଣର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ସପ୍ତବର୍ଣ୍ଣର ପ୍ରାୟ ହାରାହାରି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ପୀତବର୍ଣ୍ଣ ଏକ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିବାର ଭୂମିକାରେ ରହିବାର ପରିସ୍ଫୁଟ ହେଉଅଛି । ସମଗ୍ର ଦେବ ସମାଜର ଗୁରୁ ବୃହସ୍ପତି ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଡିସ୍‌ଚାର୍ଜ କାଚ ନଳୀରୁ ଏକ ବର୍ଣ୍ଣୀ ଆଲୋକର ବିକିରଣ ଓ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଦ୍ୱାରା ହାରାହାରି ପ୍ରାୟ ହଳଦିଆ ଅଟେ । ତେଣୁ ଏହା ମୀମାଂସା ଓ ଆପୋଷ ବୁଝାମଣା ସହ ମିଳିତଭାବେ ବାସ କରିବାର ଏକ ଶୁଭ ସଂକେତ ଅଟେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶୁଭକର୍ମରେ ହଳଦୀଗୁଣ୍ଡର ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ଓ ବର–କନ୍ୟା ନୂତନ ଜୀବନଧାରାକୁ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ହଳଦୀ ମର୍ଦ୍ଦନ କରାଯାଏ । ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଲା ସେମାନେ ମିଳି ମିଶି ପରିବାର ସହିତ ବସବାସ କରିବେ । ହଳଦୀର ଔଷଧୀୟ ଗୁଣର ମଧ୍ୟ

ତୁଳନା ନାହିଁ । ଏହା ନାରୀମାନଙ୍କର ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜାର ଏକ ଉପାଦେୟ ଉପକରଣ ଅଟେ ଓ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ ଅଟେ ।

ମାତା ସୁଭଦ୍ରା ସତେକି ଦୁଇ ଭ୍ରାତାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରହି ଭ୍ରାତୃକଳିର ମୀମାଂସା ପୂର୍ବକ ପରିବାରରେ ସ୍ନେହ, ପ୍ରେମ ଓ ମମତାର ରଜ୍ଜୁରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିବାର ସାତ୍ତ୍ୱିକ ବାର୍ତ୍ତା ସର୍ବଶୁଭ ହରିଦ୍ରାବର୍ଣ୍ଣ ବିକିରଣରେ ପ୍ରେରଣ କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ବର୍ଣ୍ଣ ବହନ କରୁଛି ଧର୍ମ-ଧର୍ମ, ଦେଶ-ଦେଶ ଓ ଜାତି-ଜାତି ମଧ୍ୟରେ ପବିତ୍ର ଭ୍ରାତୃବନ୍ଧନ । ଆପୋଷ ବୁଝାମଣା ଓ ପବିତ୍ର ଭ୍ରାତୃବନ୍ଧନର ପ୍ରତୀକ ମାତା ସୁଭଦ୍ରାଙ୍କର କାଳଜୟୀ ବାର୍ତ୍ତା ଏ ଦୁନିଆଁର କୋଣେ, ଅନୁକୋଣେ ଓ ପ୍ରତିକୋଣେ ଗୁଞ୍ଜରି ଉଠୁ, ଏହାହିଁ ଆଜିର ଅନୁଚିନ୍ତା । ଶେଷରେ ଏହାହିଁ ଅନୁଭବ କରାଯାଇ ପାରେ ଯେ, ଜଗନ୍ନାଥ, ବଳଭଦ୍ର ଓ ସୁଭଦ୍ରାଙ୍କର ରୂପରେଖ ହେଉଛି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଭକ୍ତିଚେତନାର ମହାଜାଗତିକ ଭାବଧାରା ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ
ଧରଣୀଧର ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, କେନ୍ଦୁଝର

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅତୁଳନୀୟ ଦାନ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ

କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା

୧) ଶବ୍ଦ (sound) କ'ଣ ?

ଆମ ଶରୀରର ପାଞ୍ଚଟି ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ମଧ୍ୟରୁ ଶ୍ରବଣେନ୍ଦ୍ରିୟ 'କାନ' ହେଉଛି ଅନ୍ୟତମ । ଆମର ଶ୍ରବଣେନ୍ଦ୍ରିୟ କାନ ଭିତରେ ଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ପରଦା କର୍ଣ୍ଣପଟହ (eardrum) ରେ କମ୍ପନ ଜାତ ହେଲେ ଆମେ ଶବ୍ଦ ଶୁଣିପାରୁ । ଶବ୍ଦ ଏକ ତରଙ୍ଗ (wave) । ଜଳରେ ଟେକାଟିଏ ପଡ଼ିଲେ ଲହରି ରୂପରେ ଜଳତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଆମେ ଦେଖିପାରୁ । କାରଣ ଟେକାର ଶକ୍ତି (energy) ଦ୍ୱାରା ଜଳର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ କମ୍ପିତ ହୁଅନ୍ତି । ସେମିତି କୌଣସି କାରଣରୁ ବାୟୁର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ କମ୍ପିତ ହେଲେ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ (sound wave) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତାଳିମାରି, ସିଟି ବଜେଇ, ବାଣ ଫୁଟେଇ କିମ୍ବା ଘଣ୍ଟି ବଜେଇ ବାୟୁରେ ଏହି କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରେ । ସେହି କମ୍ପନ କଣିକାରୁ ତରଙ୍ଗ ଗତି କରି ଆମ କାନରେ ଥିବା କର୍ଣ୍ଣପଟହକୁ କମ୍ପିତ କଲେ ଆମେ ସେହି ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ଶୁଣିପାରୁ । ଏଠାରେ ସୂଚନାଯୋଗ୍ୟ, କେବଳ ବାୟୁ ନୁହେଁ, ପାଣି, ଲୁହା, ବରଫ, ପଥର, କାଠ, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଅନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ମଧ୍ୟ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଗତି କରିପାରେ । ଅବଶ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମାଧ୍ୟମରେ ଶବ୍ଦ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ତେବେ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମରେ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସମୟରେ ମାଧ୍ୟମର କଣିକାଗୁଡ଼ିକର କମ୍ପନ ମାତ୍ରା ଅଧିକ ହେଲେ ଝିଙ୍କାରିର ଝିଁ ଝିଁ ସ୍ୱର ଭଳି ଅତି କର୍କଶ ଶବ୍ଦ ବାହାରେ । କିନ୍ତୁ, କମ୍ପନ ମାତ୍ରା କମ୍ ହେଲେ ଢ଼ାଇଁ ଢ଼ାଇଁ ବାଜା ବାଜିଲା ଭଳି ମୋଟା ସ୍ୱର ଶୁଣାଯାଏ । କମ୍ପନର ମାତ୍ରାକୁ କୁହାଯାଏ ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା ବା ଆବୃତ୍ତି (frequency) । ଦୂରତାକୁ 'ମିଟର୍' ଓ ସମୟକୁ 'ସେକେଣ୍ଡ' ଏକକରେ ମାପିଲା ପରି ବାରମ୍ବାରତାକୁ 'ହର୍ଜ' (hertz) ଏକକରେ ମପାଯାଏ । ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମର ଉଦାହରଣ ନିଆଯାଉ । ବାୟୁ କଣିକା ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୫୦ ଥର କମ୍ପିତ ହେଲେ, ୫୦ ହର୍ଜ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

୨) ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ (ultrasound) କ'ଣ ?

ନିଃସନ୍ଦେହ କମ୍ପନ ହିଁ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତେବେ, ଆମେ ଶୁଣି ପାରୁଥିବା କମ୍ପନ ମାତ୍ରାର ଏକ ସୀମା ରହିଛି । ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା ୨୦ ହର୍ଜରୁ ୨୦,୦୦୦ ହର୍ଜ ଭିତରେ ରହିଲେ ଆମେ ସେହି ଶବ୍ଦକୁ ଶୁଣି ପାରିବୁ । ତା' ବାହାରେ କମ୍ପନକୁ ଶୁଣି ପାରିବୁ ନାହିଁ । ଆମେ ଶୁଣି ପାରୁ ନଥିବା ଶବ୍ଦକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଯଥା : ଅବିଶ୍ରାବ୍ୟ ଶବ୍ଦ (infrasound) ଓ ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ (ultrasound) । ଯେଉଁ ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା ୨୦ ହର୍ଜରୁ କମ୍, ତାହାକୁ 'ଅବିଶ୍ରାବ୍ୟ ଶବ୍ଦ' (ଇନ୍‌ଫ୍ରାସାଉଣ୍ଡ) କୁହାଯାଏ । ଭୂମିତଳେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅତି କ୍ଷୀଣ ବାରମ୍ବାରତା ବିଶିଷ୍ଟ କମ୍ପନଗୁଡ଼ିକ ଏହି ବର୍ଗର । ଅବିଶ୍ରାବ୍ୟ ଶବ୍ଦକୁ ଜଣେ ବୟସ୍କ ଲୋକ ଶୁଣି ପାରିବ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ କୁକୁର ଭଳି କେତେକ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଶୁଣି ପାରନ୍ତି । ଅବଶ୍ୟ ଜଣେ ଜଣେ ୧୭ ହର୍ଜରୁ କମ୍ ବାରମ୍ବାରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଇନ୍‌ଫ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ପାରିବାର ବିରଳ ଉଦାହରଣ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ଅପର ପକ୍ଷରେ, ଯେଉଁ ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା ୨୦,୦୦୦ ହର୍ଜରୁ ଅଧିକ, ତାହାକୁ 'ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ' (ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ) କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ ଆମେ ଶୁଣି ପାରିବୁ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ବାଦୁଡ଼ି ତଥା ଅନ୍ୟ କେତେକ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଏହାକୁ ଅନୁଭବ କରିପାରନ୍ତି । ଅବଶ୍ୟ ଜଣେ ଜଣେ ୨୦,୦୦୦ ହର୍ଜରୁ ଅଧିକ ବାରମ୍ବାରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ପାରିବାର ବିରଳ ଉଦାହରଣ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ତଳେ କେତେକ ପଶୁପକ୍ଷୀ ଓ ମଣିଷମାନେ ଶୁଣି ପାରୁଥିବା ସର୍ବନିମ୍ନ ଓ ସର୍ବାଧିକ ବାରମ୍ବାରତାର (ହର୍ଜ ଏକକରେ) ଏକ ସାରଣୀ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଜୀବର ନାମ	ଶୁଣିପାରୁଥିବା ସର୍ବନିମ୍ନ ବାରମ୍ବାରତା	ଶୁଣିପାରୁଥିବା ସର୍ବାଧିକ ପାରମ୍ବାରତା
ହାତୀ	୧୬	୧୨,୦୦୦
ଗୋରୁଗାଈ	୧୬	୪୦,୦୦୦
ମଣିଷ	୨୦	୨୦,୦୦୦
ଘୋଡ଼ା	୩୧	୪୦,୦୦୦
କୁକୁର	୪୦	୪୬,୦୦୦
ଡଲ୍ଫିନ୍ ଓ ତିମି	୭୦	୧୫୦,୦୦୦
ଝିଣ୍ଟିକା	୧୦୦	୫୦,୦୦୦
ବିରାଡ଼ି	୧୦୦	୩୨,୦୦୦
ସିଲ୍ ମାଛ	୨୦୦	୫୫,୦୦୦
ମୂଷା	୧,୦୦୦	୧୦୦,୦୦୦
ବାଦୁଡ଼ି	୧,୦୦୦	୧୫୦,୦୦୦

ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଆମେ ଶୁଣୁଥିବା କଥାବାର୍ତ୍ତା ଓ ଗୀତଗୁଡ଼ିକ ୨୦ ହର୍ଜରୁ ୨୦୦୦୦ ହର୍ଜ ଭିତରେ ରହିଥାଏ । ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ପିଆନୋରୁ ବାହାରୁଥିବା ସର୍ବନିମ୍ନ ଓ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ୱରର ବାରମ୍ବାରତା ୨୮ ରୁ ୪୦୦୦ ହର୍ଜ ଭିତରେ ରହେ । ସେହିପରି ଏଫ୍.ଏମ୍. (frequency modulation) ରେଡ଼ିଓର ସ୍ୱର ୧୫,୦୦୦ ହର୍ଜ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ ।

୩) କେମିତି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଅଲଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ

ସାଧାରଣ ଲୁହାଖଣ୍ଡ ବା ଟିଣକୁ ବାଡ଼େଇ କିମ୍ବା ତାଳିମାରି ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରିହେବ । କିନ୍ତୁ, ସେହି ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା କମ୍ । ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦର କମ୍ପନ ହାର ଖୁବ୍ ଅଧିକ ଥିବାରୁ ଏଥିରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏଥିପାଇଁ ଏମିତି ପଦାର୍ଥ ଦରକାର ଯାହାକି ଭାଙ୍ଗି ନଯାଇ ଅତି ଉଚ୍ଚ ହାରରେ କମ୍ପିତ ହୋଇପାରିବ । ୧୮୭୭ ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଫ୍ରାନ୍ସିସ୍ ଗାଲ୍ଟନ୍ (୧୮୨୨-୧୯୧୧) ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ସୁସୁରୀ ବା ସିଟି (ହୁଇସିଲ୍) ତିଆରି କଲେ । ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ବାହାରିଲା, ତାହାର କମ୍ପନହାର ଶୁଣିବା ସୀମାଠାରୁ ଅଧିକ ଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍, ଗାଲ୍ଟନ୍ ହୁଇସିଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିଲା । ତେବେ, ଏହାର କମ୍ପନହାର ମାତ୍ର ୧,୦୦,୦୦୦ ହର୍ଜ (୧୦୦ କିଲୋହର୍ଜ) ଭିତରେ ରହିଥିଲା । ପରେ ପରେ ୧୮୮୦ ମସିହାରେ ଫ୍ରାନ୍ସର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ପେରୀ କ୍ୟୁରୀ ଓ ତାଙ୍କର ଭାଇ ଜେକୁଏସ୍ କ୍ୟୁରୀ ଦେଖିଲେ ଯେ, ଏକ କ୍ୱାଜ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ (ସ୍ଫଟିକ)ର ଉଭୟ ପଟେ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପଟେ ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ଓ ଅନ୍ୟ ପଟେ ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଅର୍ଥାତ୍, କ୍ୱାଜର ଦୁଇ ପଟ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ପାର୍ଥକ୍ୟ ବା ବ୍ୟାଟେରୀ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ ହେତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାରୁ ଏହି ପରି ଘଟଣାକୁ ଚାପ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ (Piezo-Electric Effect) କୁହାଯାଏ ।

ବିଜ୍ଞାନ ସେତିକିରେ ଅଟକି ଗଲା ନାହିଁ । ୧୮୮୧ ମସିହାରେ ଫ୍ରାନ୍ସ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଗେବ୍ରିଏଲ୍ ଜୋନାସ୍ ଲିପ୍‌ମାନ୍ (୧୮୪୫-୧୯୨୧) ଗଣିତରେ ହିସାବ କରି ଦେଖେଇ ଦେଲେ ଯେ, 'ଚାପ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ'ର ଓଲଟା କଥାଟା ମଧ୍ୟ ସତ । ଅର୍ଥାତ୍, କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍‌ର ଦୁଇ ପଟେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ପାର୍ଥକ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ ପୂର୍ବକ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିବ । କ୍ୟୁରୀ ଭାଇ ଦୁହେଁ

କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କଲେ । ୧୯୧୭ ମସିହାରେ ଫ୍ରାନ୍ସ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ପାଉଲ୍ ଲାଙ୍ଗେଭିନ୍ (୧୮୭୨-୧୯୪୭) ଦୁଇଟି ଧାତବ ପ୍ଲେଟ୍ ମଝିରେ ଖଣ୍ଡେ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ରଖିଲେ । ଗୋଟିଏ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ଯୁକ୍ତ ଓ ଅନ୍ୟଟିକୁ ବିଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ଚାର୍ଜିତ କରି କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ଖଣ୍ଡର ଦୁଇ ପଟେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ପାର୍ଥକ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଯୁକ୍ତ ପ୍ଲେଟ୍‌ର ବିଯୁକ୍ତ ଓ ବିଯୁକ୍ତ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ଯୁକ୍ତ କରାଇ ପ୍ଲେଟ୍‌ର ମେରୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାରୁ କିଷ୍ଟାଲ୍‌ର ମୋଟେଇରେ ସେଇ ଅନୁସାରେ ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ହେଲା । ସେହି ଦ୍ରୁତ ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଫଳରେ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ ୫,୪୦,୦୦୦ ଥର କମ୍ପନ ହାର (୫୪୦ କିଲୋହର୍ଜ) ବିଶିଷ୍ଟ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ପତଳା ଟର୍ମାଲାଇନ୍ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ୧୫୦,୦୦୦,୦୦୦ ହର୍ଜ ବା ୧୫୦ ମେଗାହର୍ଜ ଆବୃତ୍ତିର ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଜ୍ଞାନକୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ ପୂର୍ବକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବ୍ୟବହାର କରି ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରୁଛି । କାରଣ, ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ରହିଛି ।

୪) ସମୁଦ୍ରରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର

ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀରତା ମାପିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ସୋନାର (SONAR - Sound Navigation and Ranging) ଯନ୍ତ୍ରରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗର ସହାୟକ ନିଆଯାଏ । ଜଳପୃଷ୍ଠରେ ରହିଥିବା ସୋନାର ଯନ୍ତ୍ରରୁ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ ତଳକୁ ପଠାଯାଏ ଓ ସେହି ତରଙ୍ଗ ସମୁଦ୍ରଶଯ୍ୟାରୁ ଧକ୍କା ଖାଇ ପୁଣି ସୋନାର ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଫେରିଆସେ । ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ଯେତେ ବାଟ ଗତି କରେ ଆମକୁ ଜଣାଅଛି । ତେଣୁ ତରଙ୍ଗ ପଠାଇବା ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ ତରଙ୍ଗ ଫେରିବା ମଧ୍ୟରେ ଲାଗୁଥିବା ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରୁ ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀରତା ଜଣାପଡ଼ିଯାଏ । ସୋନାର୍ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାର ନକ୍‌ସା ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ । ନିରାପଦ ସାମୁଦ୍ରିକ ଯାତ୍ରା ନିମନ୍ତେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀରତା ବିଷୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂଚନା ନିହାତି ଜରୁରୀ । ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ବୁଡ଼ାଜାହାଜ ମଧ୍ୟ ଏହି ତରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରି ଆଗରେ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରହିଥିଲେ ଜାଣିପାରେ । ପାଣି ତଳେ ରହିଥିବା ବୁଡ଼ାଯାହାଜ ଓ ବିସ୍ଫୋରକ ଖଣିର ସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହି କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇଥାଏ । ସାଧାରଣ ଶବ୍ଦ ତୁଳନାରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବା ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା ଅଧିକ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ପାଣି ଭିତରେ ସଫଳତାର ସହିତ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । କାହିଁକି ନା ଏହା ପାଣି ଭିତରେ ସେତେ ବେଶି ବିକୀର୍ଣ୍ଣିତ (diffracted) ନହୋଇ ଅକ୍ଷୟ ଅବସ୍ଥାରେ ବହୁ ଦୂର ଗତି କରିପାରେ । ଆଜିକାଲି ମାଛଧରା ବୋଟ୍‌ରେ ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରି ମାଛ ଓ ତିମିମାନଙ୍କର ଦଳକୁ ଠାବ କରାଯାଉଛି ।

୫) ବାଦୁଡ଼ିର ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍

ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗକୁ ବାଦୁଡ଼ିର ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍ କୁହାଯାଇ ପାରିବ । କାରଣ, ବାଦୁଡ଼ିକୁ ଦିନରେ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ବରଂ ସେ ରାତିରେ ଅନ୍ଧାରରେ ଉଡ଼ି ଉଡ଼ି ନିଜର ବାଟ ଜାଣିପାରେ ଓ ଶିକାର ମଧ୍ୟ ଧରିପାରେ । ଏଥିରେ ତାକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ । ଅନ୍ଧାରରେ ଉଡ଼ିବା ସମୟରେ ବାଦୁଡ଼ି ନିଜେ ଏହି ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରି ଚାରିଆଡ଼କୁ ପଠାଇଥାଏ । ଆଖପାଖରେ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଥିଲେ ବା ପୋକ ଉଡୁଥିଲେ ସେହି ତରଙ୍ଗ ସେମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଧକ୍କା ଖାଇ ପୁଣି ବାଦୁଡ଼ି ନିକଟକୁ ଫେରିଆସେ । ଫେରି ଆସୁଥିବା ପ୍ରତିଫଳିତ ତରଙ୍ଗକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ନିଜର ଶିକାର ତଥା ଗତିପଥରେ ରହିଥିବା ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ବିଷୟରେ ବାଦୁଡ଼ି ଠିକ୍ ଜାଣିପାରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ 'ପ୍ରତିଧ୍ୱନି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ' (echolocation) କୁହାଯାଏ । ଆଜିକାଲି ଯାନବାହନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଓ ରୋବଟ୍‌ର ଦୃଷ୍ଟି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରାଯାଉଛି ।

୬) ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଓ ଡପ୍‌ଲର୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ

ହର୍ଣ୍ଣ ବଜାଇ ଶବ୍ଦ କରୁଥିବା ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିଏ ଆମଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିଲେ ଆମ ପାଇଁ ସେହି ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା

କମିଯାଏ । ଅପର ପକ୍ଷରେ ସେହି ବସ୍ତୁଟି ପାଖେଇ ଆସୁଥିଲେ ଶବ୍ଦର ବାରମ୍ବାରତା ବଢ଼ିଯାଏ । ରେଳଗାଡ଼ି ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଷ୍ଟେସନ୍ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ସମୟରେ ପ୍ଲାଟ୍‌ଫର୍ମରେ ବସିଥିବା ଯାତ୍ରୀ ଏହା ଅନୁଭବ କରିଥାଏ । ଏହାକୁ 'ଡପ୍‌ଲର୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' (Doppler Effect) କୁହାଯାଏ । ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବା ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସହାୟତାରେ ଗତିଶୀଳ ଯାନବାହନର ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ସେଥିପାଇଁ ଆଜିକାଲି ଯାନବାହନର ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଏହି ଡପ୍‌ଲର୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପଦ୍ଧତିକୁ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗର ବ୍ୟବହାର ପୂର୍ବକ ଡପ୍‌ଲର୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସହାୟତାରେ କଳକାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜଳପ୍ରବାହର ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏପରିକି ଆଜିକାଲି ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସୋନିକ୍ ଡପ୍‌ଲର୍ ସିଫ୍‌ଟ୍ କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ବ୍ୟବସାୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ଓ ଘରମାନଙ୍କରେ ବିପଦ ଘଣ୍ଟି (burglar alarms) ଲଗାଯାଉଛି ।

୭) ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟ ପରୀକ୍ଷଣ ଓ ଝଳେଇ

ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟ ପରୀକ୍ଷଣରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବା ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଅନେକ ବ୍ୟବହାର ରହିଛି । ଏହି ତରଙ୍ଗକୁ ଧାତବପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପ୍ରତିଫଳିତ କରାଇ ସେଥିରେ ଥିବା ଫଟା କଣା ଯାଞ୍ଚ କରାଯାଏ । ତା' ସହିତ ଧାତବ ବସ୍ତୁରେ ଥିବା ଖାଦ ବା ଝଳେଇକୁ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ତରଙ୍ଗକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଘରର ଢ଼ଳେଇ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଓ ପକ୍କା ଢ଼ଳେଇ ଭିତରେ ଥିବା ଲୁହାଛଡ଼ର ଅବସ୍ଥା ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇଥାଏ । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ଆଣବିକ ରିଆକ୍ଟର୍ ଗଠନରେ ତ୍ରୁଟି ରହିଥିଲେ ତାକୁ ଯାଞ୍ଚ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରି କରାଯାଇପାରେ । ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ କଥା, ଯେଉଁଠି ବିକିରଣ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ପଦାର୍ଥ ଭିତରକୁ ପଶିବା ସହଜ ନୁହେଁ, ସେହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦର ସଫଳ ବ୍ୟବହାର ପୂର୍ବକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପରୀକ୍ଷଣମାନ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ତରଙ୍ଗର ଅଧିକ ବାରମ୍ବାରତା ରହିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଜଳରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରି କଂସାବାସନ, ଗହଣା, ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ଏପରିକି ତୈଳଯୁକ୍ତ ଧାତବପୃଷ୍ଠକୁ ମଧ୍ୟ ସଫା କରାଯାଇପାରେ । କାଚ, ଜର୍ମାନିୟମ୍ ଓ ସିରାମିକ୍ ଭଳି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଭଙ୍ଗୁର ପ୍ରବଣ ହୋଇଥିବାରୁ ସାଧାରଣ ରୋଟାରୀ ଡ୍ରିଲ୍ ବିଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଏଥିରେ ଇଚ୍ଛା ମୁତାବକ ରନ୍ଧ୍ର କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ପାରସ୍ୱନିକ କମ୍ପନ ବ୍ୟବହାର କରି ଏଭଳି ଭଙ୍ଗୁର ବସ୍ତୁରେ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣା କରାଯାଇପାରେ । କେତେକ ବସ୍ତୁ ରହିଛି, ଯାହା ଉପରେ ସାଧାରଣ ପଦ୍ଧତିରେ ଝଳେଇ କରିବା କଷ୍ଟକର । କିନ୍ତୁ, ପାରସ୍ୱନିକ ତରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରି ସେଭଳି ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠତଳକୁ ଭଲ ଭାବରେ ସଫା କରି ଝଳେଇ କରାଯାଇପାରେ ।

୮) ରାସାୟନିକ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ

ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବା ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଉଭୟ ରାସାୟନିକ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ ରହିଛି । କେତେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗକୁ ଉତ୍‌ପ୍ରେରକ (catalyst) ହିସାବରେ ନିଆଯାଇଥାଏ । ଉତ୍‌ପ୍ରେରକର କାମ ହେଉଛି ନିଜେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସାହାଯ୍ୟ ବା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବା । ଜାରଣ (oxidation), ବିଜାରଣ (reduction), ଜଳ ବିଶ୍ଳେଷଣ (hydrolysis), ବହୁଳୀକରଣ (polymerization), ବିବହୁଳୀକରଣ (depolymerization) ଓ ଆଣବିକ ପୁନଃ ସଜ୍ଜୀକରଣ (molecular rearrangement) ଭଳି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗକୁ ଉତ୍‌ପ୍ରେରକ ରୂପରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇ ପାରିବ । ସାଧାରଣତଃ ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଯାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ଏବେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରୟୋଗ ପୂର୍ବକ କମ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ଏବଂ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଗୋଟିଏ ଅତି ପତଳା କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରୟୋଗ ପୂର୍ବକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ (time delay) ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏବେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଜ୍ଞାନକୌଶଳ

ବଳରେ ଫାଷ୍ଟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟାଇମିଙ୍ଗ୍ ସର୍କିଟ୍‌ସ୍ ସହଜରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇପାରିଛି । ନିଉଟ୍ରନ୍ ଭଳି ମୌଳିକ କଣିକା (elementary particle) ଗଣିବା କାମରେ ଏହି ସର୍କିଟ୍‌ର ବିଶେଷ ଉପଯୋଗିତା ରହିଥାଏ ।

୯) ବିଭିନ୍ନ ଚିକିତ୍ସାରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ

ଚିକିତ୍ସା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଏକ୍ସ୍-ରେ (X-ray) ଓ ଏମ୍.ଆର୍.ଆଇ. (M.I.R.) ବିଷୟରେ ଆମେ ଊଣାଅଧିକ ଜାଣୁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶରୀର ଭିତରେ ରହିଥିବା ହାଡ଼ ତଥା ସୂକ୍ଷ୍ମ ତନ୍ତୁ ଓ ମାଂସପେଶୀର ଫଟୋ ଉଠାଯାଇଥାଏ । ଶରୀର ଭିତରର ପ୍ରତିବିମ୍ବ (image) ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ । ଏଥିପାଇଁ ଅଧିକ ବାରମ୍ବାରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗକୁ ଶରୀର ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଯାଏ । ସେହି ତରଙ୍ଗ ଯାଇ ଶରୀର ଭିତରେ ରହିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ତନ୍ତୁ ସହିତ ଧକ୍କା ହୁଏ ଓ ପଛକୁ ଫେରିଆସେ । ଫେରି ଆସୁଥିବା ତରଙ୍ଗକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ତରଙ୍ଗ (reflected wave) କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ତରଙ୍ଗକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଗ୍ରହଣ କରି ଏହାର ସୂକ୍ଷ୍ମ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରେ ଓ ସ୍କ୍ରିନ ଉପରେ ଶରୀର ଭିତରର ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାରରୁ ମିଳୁଥିବା ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ସୁବିଧା ହେଉଛି, ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବିନା କଟାଛଟାରେ ଶରୀର ଭିତରେ ରହିଥିବା କଲିଜା, ବୃକ୍କ, ଗର୍ଭାଶୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଙ୍ଗରେ କ୍ଷତବିକ୍ଷତ ହୋଇଥିଲେ ବା ଟ୍ୟୁମର୍ ଥିଲେ ଜାଣିହୁଏ ।

ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରି 'ଡପ୍‌ଲର୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' (Doppler Effect) ସହାୟତାରେ ଶରୀରର ଧମନୀ ଭିତରେ ରକ୍ତ ପ୍ରବାହର ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ରହିଥିବା ଅନିୟମିତତା, କୌଣସି ଜନ୍ମଗତ ରୋଗ ବା ଟ୍ୟୁମର୍ ବିଷୟରେ ସବିଶେଷ ସୂଚନା ବି ମିଳିପାରିବ । ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ଡାକ୍ତରୀ ଭାଷାରେ 'ଇକୋକାର୍ଡିଓଗ୍ରାଫି' (echocardiography) କୁହାଯାଏ । ଆଣ୍ଠୁଗଣ୍ଠିରେ ବ୍ୟଥା ଓ ଟ୍ୟୁମର୍ ଚିକିତ୍ସାରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗର ତୀବ୍ର କମ୍ପନକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବୃକ୍କ ଓ ମୂତ୍ରାଶୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପଥର (stone) କୁ ମଧ୍ୟ ନଷ୍ଟ କରାଯାଇପାରିବ । ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ବାୟୁ, ହାଡ଼ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଯୁକ୍ତ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଭେଟିଲେ ତାହା ଶୋଷି (absorb) ହୋଇଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ସେଠାରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ ଶରୀର ବାହାରକୁ ଆସିପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ, ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରି ଶରୀରର ହାଡ଼ କିମ୍ବା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ସହଜ ନୁହେଁ ।

୧୦)ଭ୍ରୂଣ ପରୀକ୍ଷାରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ

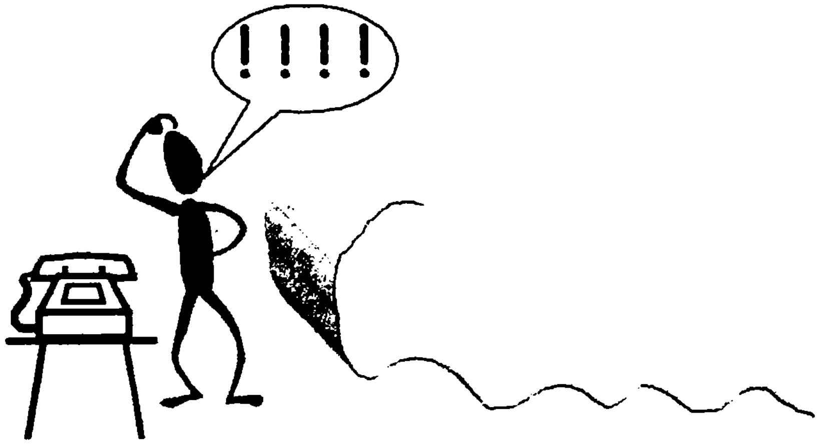
ବହୁ ସମୟରେ ଖବର କାଗଜରେ 'ଭ୍ରୂଣହତ୍ୟାରେ ଲିପ୍ତ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ କ୍ଲିନିକ୍ ଉପରେ ଚଢ଼ାଉ' ଭଳି ଖବର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମେୟ ଯେ ଚିକିତ୍ସାକ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡର ବିଶେଷ ବ୍ୟବହାର ରହିଛି । ଚିକିତ୍ସାକ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ ଗର୍ଭାଶୟର ଭ୍ରୂଣ ପରୀକ୍ଷଣରେ । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରେ ଗର୍ଭରେ ବଢୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଶିଶୁଟିର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ବୟସ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିହେବ । ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ପରୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସବର ଆନୁମାନିକ ତାରିଖ (expected date of delivery) ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସୂଚନା ମିଳିପାରିବ । ତା' ଛଡ଼ା ଗର୍ଭାଶୟ ଭିତରେ ଏକ ନା ଏକାଧିକ ଶିଶୁ ବଢୁଛନ୍ତି, ସେକଥା ମଧ୍ୟ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ପରୀକ୍ଷଣରୁ ଜଣାପଡ଼ିବ । ଗର୍ଭାଶୟରେ ଭ୍ରୂଣ ପରୀକ୍ଷଣ ନିମନ୍ତେ ଟ୍ରାନ୍ସ୍‌ଡ୍ୟୁସର୍ (transducer) ନାମକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ପେଟ ଉପରେ ଜେଲି ଭଳି ପଦାର୍ଥ ଲଗାଇ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ରଖାଯାଏ । ଟ୍ରାନ୍ସ୍‌ଡ୍ୟୁସର୍ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଶରୀର ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଚମଡ଼ା ଉପରେ ବୋଳା ଯାଇଥିବା ଜେଲି ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗକୁ ସୁବିଧାରେ ଶରୀରକୁ ପ୍ରବେଶ ନିମନ୍ତେ ସହାୟକ କରେ । ଶରୀର ଭିତରେ ରହିଥିବା ସବୁ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ନୁହଁନ୍ତି । ତେଣୁ, ଏକ ପ୍ରକାର ଅଲଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ ସେହି ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଧକ୍କା ହେଉଥିଲେ ବି ତନ୍ତୁର କମନୀୟତା ଅନୁସାରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତନ୍ତୁରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମାତ୍ରାରେ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ତନ୍ତୁ ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଇ ପ୍ରତିଫଳିତ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ

ପୁଣି ଟ୍ରାନ୍ସଡ୍ୟୁସର୍ ଯନ୍ତ୍ର ନିକଟକୁ ଫେରିଆସନ୍ତି । ତା'ପରେ ଟ୍ରାନ୍ସଡ୍ୟୁସର୍ ସେହି ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରେ । ଏହି ବିଶ୍ଳେଷଣ ପରେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଶରୀର ଭିତରର ଚିତ୍ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପର୍ଦ୍ଦାରେ ଦେଖିହୁଏ ।

ହୁଏତ, ଏକ୍ସରେ ଭଳି ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର ମାଆ କିମ୍ବା ଭ୍ରୁଣ ଉପରେ କୁପ୍ରଭାବ ପକାଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ଏହାର ଆଦୌ କୁପ୍ରଭାବ ନାହିଁ କହିଲେ ଠିକ୍ ହେବ ନାହିଁ । ନିକଟରେ ଆମେରିକାର ୟାଲେ ମେଡ଼ିକାଲ୍ ସ୍କୁଲ୍‌ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ବିଷୟରେ ସୂଚନା ଦେଇଛନ୍ତି । ଭ୍ରୁଣ ଉପରେ ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରଭାବ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ପ୍ରଥମେ ଗର୍ଭବତୀ ମୂଷାକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ସେହି ଗର୍ଭବତୀ ମୂଷାଠାରୁ ଜନ୍ମିଥିବା ଛୁଆଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାରରେ କେତେକ ଅପରିପକ୍ୱତା (deficiency) ରହିଥିବାର ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଲା । ମଣିଷ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କ ଉପରେ ସେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପରୀକ୍ଷଣ ଚଳାଇଛନ୍ତି । ଯାହା ଜଣାପଡ଼ିଛି, ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଧୂସର ରଙ୍ଗର ଆବରଣ (ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କୀୟ ଅଧ୍ୟାଂଶ ବା cerebral cortex)କୁ ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରଭାବିତ କରେ । ଭ୍ରୁଣ ବେଶି ସମୟ ଧରି ଏହି ତରଙ୍ଗ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ, ଜନ୍ମିତ ଶିଶୁଠାରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ କୁପ୍ରଭାବ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । 'ପ୍ରୋସିଡିଙ୍ଗ୍ସ୍ ଅଫ୍ ଦି ନେଶନାଲ୍ ଏକାଡେମୀ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ୍'ରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟ ମୂର୍ଚ୍ଛାରୋଗର କାରଣ ହୋଇପାରେ ବୋଲି କୁହାଯାଇଛି ।

ଯୁଗେ ଯୁଗେ ବିଜ୍ଞାନର ଅପପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଆସିଛି । ଏଥିପାଇଁ ଉଦ୍ଭାବକ ଦୋଷୀ ନୁହେଁ । ବରଂ, ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ହିଁ ଦାୟୀ । ତେଣୁ, ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡର ଅପପ୍ରୟୋଗ କିଛି ନୂଆ କଥା ନୁହେଁ । ନଚେତ୍, ନିଃସନ୍ଦେହ ଅଲ୍ଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ହେଉଛି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟତମ ଅତୁଳନୀୟ ବରଦାନ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ
ସରକାରୀ ମହିଳା ଜୁନିୟର ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ସୁନ୍ଦରଗଡ଼-୧



ଯୋଗ ବିଜ୍ଞାନ

ରଜତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ

ଯୋଗ ଶବ୍ଦଟି ମୂଳ ସଂସ୍କୃତ ଧାତୁ 'ଯୁଜ୍'ରୁ ନିଷ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି । 'ଯୁଜ୍'ର ଅର୍ଥ ଯୋଡ଼ିବା । କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ସୀମିତ ବ୍ୟକ୍ତି ସତ୍ତାକୁ ବ୍ୟାପକ ପରମ ସତ୍ତାଙ୍କ ସହିତ ଯୋଡ଼ିବାର ପ୍ରଣାଳୀ, ପ୍ରକ୍ରିୟା, ମାର୍ଗ, ମାଧ୍ୟମ ବା ଅଭ୍ୟାସକୁ ଯୋଗ କୁହାଯାଏ । ଆମ ଭିତରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜଣେ ଜଣେ ସୀମିତ ବ୍ୟକ୍ତିସତ୍ତା – ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ । ଏଥିର କୌଣସି ବାହ୍ୟ ପ୍ରମାଣର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ("Cogito ergo sum - I think, therefore, I am." - Descartes) । କିନ୍ତୁ, ଏକ ବ୍ୟାପକ ପରମ ସତ୍ତା ବା ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ବିଦ୍ୟମାନତା ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମତପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଅନେକ ନିଜକୁ ନିରୀଶ୍ୱରବାଦୀ ବା ନାସ୍ତିକ ବୋଲି ମୁକ୍ତ ଭାବେ ଘୋଷଣା କରୁଛନ୍ତି, ଯେଉଁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଂ ବିଶ୍ୱବିଦିତ । ଯୋଗ ଯଦିଓ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ସହିତ ଯୁକ୍ତ ହେବାର ମାର୍ଗ, ଏହା କିନ୍ତୁ ମୂଳରୁ ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ମାନି ନେବାକୁ ବାଧ୍ୟ କରେ ନାହିଁ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ଆସ୍ତିକ ଓ ନାସ୍ତିକ ନିର୍ବିଶେଷରେ ସମସ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ଉପଯୋଗୀ । ଆସ୍ତିକତା ହୁଏତ ଏକ ସହାୟକ ଗୁଣ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ, ନାସ୍ତିକତା ଯୋଗ ମାର୍ଗରେ ସେପରି କୌଣସି ବିଘ୍ନ ଘଟାଏ ନାହିଁ । ଈଶ୍ୱର ଉପଲବ୍ଧି ଯୋଗର ଚରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଓ ପରିଣତି ଓ ଈଶ୍ୱର ବୀଜଗାଣିତିକ ଅଜ୍ଞାତ ରାଶି 'x' ଭଳି ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିପାରନ୍ତି ।

ଆମେ କୌଣସି ବୀଜଗାଣିତିକ ଅଙ୍କ କଷିବା ବେଳେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତରଟିକୁ 'x' ବୋଲି ନେଇଥାଉ । ଯଦି ସବୁ କିଛି ସରିବା ପରେ 'x' ର ମୂଲ୍ୟ ମିଳିଗଲା, ତେବେ ଆମେ 'x' ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବିଷୟରେ ନିଃସନ୍ଦେହ ହେଉ । ଆଉ, ଯଦି 'x' ର କିଛି ମୂଲ୍ୟ ନ ବାହାରିଲା- ଯେମିତିକି, $x \in R$, $x^2 = -a$, $a > 0$ ଇତ୍ୟାଦି, ତେବେ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ, ଯେଉଁ 'x' ର ଅବସ୍ଥିତି ବିଷୟରେ ସକାରାତ୍ମକ ଭାବ ପୋଷଣ କରି ଆମେ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ, ତାହା ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଥିଲା । ଅତଏବ 'x' ର ଅବସ୍ଥିତି ଅସମ୍ଭବ । ତେଣୁ, 'x' ର ଅବସ୍ଥିତି ବିଷୟରେ ଆମର ମୂଳ ଧାରଣା ସକାରାତ୍ମକ ବା ନକାରାତ୍ମକ ଯାହା ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ଗାଣିତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆମକୁ ଆମର ବିଶ୍ୱାସ ନିର୍ବିଶେଷରେ ନିଶ୍ଚିତ ସତ୍ୟରେ ଉପନୀତ କରାଇଥାଏ । ଯୋଗ ମାର୍ଗରେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ଏହା ହିଁ ହୋଇଥାଏ । ଯୋଗ ଆମକୁ 'x' ବା ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ପରିଚୟ ସେତେବେଳେ ପ୍ରଦାନ କରେ ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଯୋଗ ନିଶୁଣୀର ଶେଷ ପାହାଚରେ ସଫଳତାର ସହିତ ଆରୂଢ଼ ହୋଇଯିବା । ସେହି ଶେଷ ପାହାଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆରୋହଣ ରୂପୀ ଅଙ୍କକଷା ହେଉଛି ଯୋଗ ମାର୍ଗ ବା ଯୋଗ ସାଧନା । ଏହା ଏକ Experimental Science ବା ବ୍ୟାବହାରିକ ବିଜ୍ଞାନ ।

ଯୋଗ କ'ଣ ?

ଗୀତାରେ ଯୋଗର ତିନିଗୋଟି ସଜ୍ଞା ଦିଆଯାଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

୧. "ସମତ୍ୱ" ଯୋଗ ଉଚ୍ୟତେ ।" ଗୀତା – ୨-୪୮

ଅର୍ଥାତ୍ – କାୟିକ, ବାଚନିକ ଓ ମାନସିକ ସମତା ବା ସନ୍ତୁଳନ ହିଁ ଯୋଗ ।

୨. "ଯୋଗଃ କର୍ମସୁ କୌଶଳମ୍ ।" ଗୀତା – ୨-୫୦

ଅର୍ଥାତ୍ – ସୁଚାରୁ ରୂପେ ସକଳ କର୍ମକୁ କୌଶଳର ସହ ସମ୍ପାଦନ କରିବାରେ ସିଦ୍ଧହସ୍ତ ହୋଇଉଠିବା ହେଉଛି ଯୋଗ ।

୩. "ଦୁଃଖ ସଂଯୋଗ ବିୟୋଗମ୍ ଯୋଗ ସଞ୍ଜିତମ୍ ।" ଗୀତା – ୬–୨୩

ଅର୍ଥାତ୍ – ଦୁଃଖଭୋଗରୁ ବିଯୁକ୍ତ ହେବାକୁ ଯୋଗ କୁହାଯାଏ ।

ପୁନଶ୍ଚ, ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଯୋଗର ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଣାଳୀ ବିଷୟ ଆଲୋଚିତ ହେଉଛି ତାହା ହେଉଛି ମହର୍ଷି ପାତଞ୍ଜଳୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ରାଜଯୋଗ । ପତଞ୍ଜଳୀଙ୍କ ମତରେ "ଯୋଗଶ୍ଚିତ୍ତବୃତ୍ତିନିରୋଧଃ ।'୩' – ଯୋଗସୂତ୍ର – ୧–୨ । ଅର୍ଥାତ୍, ମନରେ ଅବିରତ ଜାରି ରହିଥିବା ଭାବନା ବା ବୃତ୍ତିର ପ୍ରବାହକୁ ଆୟତ୍ତ କରିବା ହେଉଛି ଯୋଗ ।

ତେଣୁ ମନର ସମତା ରକ୍ଷାକରି ଏକାଗ୍ରତା ପୂର୍ବକ କୌଶଳର ସହ କର୍ମ ସକଳର ସମ୍ପାଦନ କରିବା ହେତୁ ସଫଳତା ଓ ସୁଖ ଲାଭ କରିବା ହେଉଛି ଯୋଗ – ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଏହାହିଁ ଯୋଗର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସଂଜ୍ଞା ।

ଯୋଗ କାହିଁକି ?

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକମତ ହେବେ ଯେ ଆମେ ଦୁଃଖଠାରୁ ଦୂରେଇ ରହିବାକୁ, ସୁଖ ପାଇବାକୁ ଓ ସର୍ବଦା ତୃପ୍ତ–ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ରହିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରୁ । ସଫଳତା–ବିଫଳତା, ଅନୁକୂଳତା–ପ୍ରତିକୂଳତା, ଶୀତ–ଉଷ୍ଣ, ମିଳନ–ବିଚ୍ଛେଦ, ଜନ୍ମ–ମୃତ୍ୟୁ, ବ୍ୟାଧି–ସୁସ୍ଥତା ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱ ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଆମେ ସର୍ବଦା ସୁଖ–ଦୁଃଖ ରୂପକ ଫଳଭୋଗ କରିଥାଉ । ଏଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠାରୁ ଆସନ୍ତି ଓ କାହିଁକି ଆସନ୍ତି ? ଯେ କୌଣସି ସୁଖ ଭୋଗ କ୍ଷଣସ୍ଥାୟୀ ହୋଇଥାଏ । ଆମେ ଚାହୁଁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ସୁଖଭୋଗ ଏବଂ ସର୍ବଦା ସେହିଥିରେ ନିମଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିବା ପାଇଁ । ଆମେ ଅସ୍ଥିରତା, ଅଶାନ୍ତି, ଅସଫଳତା ଓ ଦୁଃଖ – ଏଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଜର୍ଜରିତ । ଆମର ପ୍ରକୃତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କିନ୍ତୁ ହେଉଛି – "ସର୍ବଦୁଃଖ ନିବୃତ୍ତି, ପରମାନନ୍ଦ ପ୍ରାପ୍ତି ଓ ନିତ୍ୟ ତୃପ୍ତି" । ଏହି ତିନିଗୋଟି କେବଳ ଈଶ୍ୱରାନୁଭୂତିରୁ ମିଳିଥାଏ ଓ ଯୋଗ ଆମକୁ ସେହି ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେଇଥାଏ । ଆମର ଶରୀର, ପ୍ରାଣ, ମନ, ବୁଦ୍ଧି, ଚିତ୍ତ ଓ ଅହଂକାର – ଏ ସକଳକୁ ଯୋଗ ଏଭଳି ଭାବରେ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିଦିଏ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆମର ପ୍ରକୃତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତି ଦିଗରେ ସହାୟକ ହୋଇଉଠନ୍ତି ।

ଆମେ ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ମାନସିକ ସ୍ଥିରତା ଓ ଏକାଗ୍ରତା ରକ୍ଷା କରିପାରୁ, ସେହି ପରିମାଣରେ ଆମେ ସକଳ କର୍ମକୁ ସୁଚାରୁ ରୂପେ କରିପାରୁ, ଏବଂ ସେହି ଅନୁପାତରେ ଆମେ ସଫଳତା ଲାଭ କରି ସୁଖ ଅନୁଭବ କରିଥାଉ । ଏଥିରୁ ଜାଣିବା ଉଚିତ ଯେ, ଯେ କେହି ବ୍ୟକ୍ତି ଯେ କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ସଫଳତା ଲାଭ କରନ୍ତି, ତାହା ତାଙ୍କର ଜାଣତରେ ହେଉ ବା ଅଜାଣତରେ ହେଉ, ତାଙ୍କର ଯୋଗ ଯୁକ୍ତତାର ଅନୁପାତରେ ହିଁ ହୋଇଥାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଓ ଉଦ୍ଭାବନ, ସ୍ଥପତିଙ୍କର ସ୍ଥାପତ୍ୟ, ଅଭିନେତାଙ୍କର ଅଭିନୟ, ସେନାବାହିନୀର ରଣକୌଶଳ, କବିଙ୍କର କବିତ୍ୱ, ବକ୍ତାଙ୍କର ବକ୍ତୃତ୍ୱ – ଏ ସକଳ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ସଫଳ ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ ସମାଜରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ କରିଛନ୍ତି, ସେ ସକଳ ଏକାଗ୍ରତାର ଅଭାବରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ସଚ୍ଚିନ ତେନ୍ଦୁଲକର ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ସଫଳ ହେଲେ ବିନୋଦ କାମ୍ବଲି ସେହି ପରିମାଣରେ ସଫଳ ହୋଇପାରିଲେ ନାହିଁ ଯଦିଓ ଉଭୟ ସ୍କୁଲ ସମୟରୁ ମହାନ ପ୍ରତିଭା ଓ ରେକର୍ଡ଼ର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିଲେ । ଯୋଗ କିନ୍ତୁ ନିଶ୍ଚିତ ସଫଳତାର ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଦେଇଥାଏ ।

ଯୋଗ ଆମର ପରିବେଶ, ଜୀବ ଜଗତ ଓ ଜନସମାଜ ସହିତ ଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ପୁନର୍ବିନ୍ୟସ୍ତ କରି ସୁସ୍ଥ, ସୁନ୍ଦର ଓ ସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟମୟ କରିତୋଳେ ଏଣୁ ଯୋଗ ସର୍ବଦା ସମସ୍ତଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଅନୁସରଣୀୟ – ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ।

ଯୋଗର ପ୍ରକାରଭେଦ

ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋବୃତ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯୋଗ ଶବ୍ଦଟି 'ରାଜଯୋଗ' ଅର୍ଥରେ ହିଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି । କିନ୍ତୁ, ଏହା ଏକମାତ୍ର ଯୋଗ ପଦ୍ଧତି ନୁହେଁ । ଯୋଗର ଚାରିଗୋଟି ମୁଖ୍ୟ ମାର୍ଗ ରହିଛି ।

ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା – କର୍ମଯୋଗ, ଭକ୍ତିଯୋଗ, ରାଜଯୋଗ ଓ ଜ୍ଞାନଯୋଗ । ସାଂସାରିକ ବାସନାପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସ୍ଥିର ସ୍ୱଭାବଯୁକ୍ତ କର୍ମପ୍ରବଣ ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ କର୍ମଯୋଗ, ଭାବପ୍ରବଣ ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ ଭକ୍ତିଯୋଗ, ଗୂଢ଼ ଅତୀନ୍ଦ୍ରିୟ ଶକ୍ତିର ବିକାଶଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ବିଜୟ ହାସଲ ପୂର୍ବକ ଅସାଧ ସାଧନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅଭିଳାଷ ରଖୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ରାଜଯୋଗ ଓ ତର୍କପ୍ରବଣ ଦାର୍ଶନିକ ସ୍ୱଭାବ ବିଶିଷ୍ଟ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନୀ ମନୁଷ୍ୟ ନିମିତ୍ତ ଜ୍ଞାନଯୋଗ ଉପଯୁକ୍ତ ବିବେଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଗୀତା ଏହି ଚାରିଗୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଯୋଗର ସମନ୍ୱୟ କରି ମସ୍ତିଷ୍କ, ହୃଦୟ ଓ ହସ୍ତଦ୍ୱୟର ସୁଷମ ବିକାଶ ସାଧନ କରି ଏକ ସମନ୍ୱିତ (integrated personality) ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଗଠନ ଦିଗରେ ପ୍ରେରଣା ଦିଏ । ଆମ ଭିତରୁ ଅନେକଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ଏପରି ଏକ Yoga of synthesis ବା ସମ୍ମିଳିତ ଯୋଗମାର୍ଗର ଅବଲମ୍ବନ ଆବଶ୍ୟକ, କାରଣ – ଆମ ଭିତରେ, କର୍ମପ୍ରବଣତା, ଭାବ ପ୍ରବଣତା, ଅତୀନ୍ଦ୍ରିୟ ଅନୁଭବ ପ୍ରବଣତା ଓ ତର୍କ ପ୍ରବଣତା କିଛି କିଛି ମାତ୍ରାରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛି । ଯେଉଁ ଦିଗରେ ଆମର ସବୁଠାରୁ ବେଶି ଆନତି ରହିଛି, ସେହି ଦିଗନିମିତ୍ତ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯୋଗଟିକୁ ମୁଖ୍ୟ ଅବଲମ୍ବନ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରି ଅନ୍ୟ ତିନିଗୋଟିକୁ ସହାୟକ ଭାବେ ଅଭ୍ୟାସ କରିଲେ ଦ୍ରୁତ ଆଧାତ୍ମିକ ଉନ୍ନତି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ । ହଠଯୋଗ, କ୍ରିୟା ଯୋଗ, ନାଦ ଯୋଗ, କୁଣ୍ଡଳିନୀ ଯୋଗ ଇତ୍ୟାଦି ଅନ୍ୟ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଯୋଗ ବିଷୟ ଶାସ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସାଧନା କରି ସିଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିବା ଏବଂ ହୋଇଚାଲୁଥିବା ଗୁରୁ–ଶିଷ୍ୟ ପରମ୍ପରା ଭାରତରେ ଏବେ ମଧ ରହିଛି । ତେବେ, ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ବିଚାର କଲେ ସବୁ ଯୋଗ ଉପରୋକ୍ତ ମୁଖ୍ୟ ଚାରିଗୋଟି ଯୋଗମାର୍ଗରୁ ହିଁ ଉଦ୍ଭୂତ । ସବୁ ଗୁଡ଼ିକର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସେହି ଏକ ପରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ – ଈଶ୍ୱର–ସାକ୍ଷାତକାର ।

ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ମହର୍ଷି ପତଞ୍ଜଳୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ରାଜଯୋଗକୁ ହିଁ ଯୋଗ ଶବ୍ଦ ଦ୍ୱାରା ଅଭିହିତ କରାଯାଇଛି – କାରଣ ଏହା ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରୀକ୍ଷଣ ସିଦ୍ଧ ମହାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ତେଣୁ ଅତୀବ ଯୁଗୋପଯୋଗୀ ।

ଯୋଗ କିପରି ?

ପତଞ୍ଜଳୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୂତ୍ରବଦ୍ଧ ହୋଇଥିବା ରାଜଯୋଗର ଆଠଗୋଟି ଅଙ୍ଗ ରହିଛି । ତେଣୁ, ତାହାକୁ ଅଷ୍ଟାଙ୍ଗ ଯୋଗ ମଧ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଆଠଗୋଟି ଅଙ୍ଗ ହେଲା – (୧) ଯମ, (୨) ନିୟମ, (୩) ଆସନ, (୪) ପ୍ରାଣାୟାମ, (୫) ପ୍ରତ୍ୟାହାର, (୬) ଧାରଣା, (୭) ଧ୍ୟାନ ଓ (୮) ସମାଧି । ପ୍ରଥମ ପାଞ୍ଚଟିରେ ଶରୀର, ପ୍ରାଣ ଓ ବହିର୍ମୁଖୀ ମନର ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ବହିରଙ୍ଗ ସାଧନା ଓ ଶେଷ ତିନୋଟିରେ ଅନ୍ତର୍ମୁଖୀ ହୋଇଯାଇଥିବା ଶୁଦ୍ଧ ମନର ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ତରଙ୍ଗ ସାଧନା କୁହାଯାଏ ।

ଯୋଗର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି ନିମ୍ନମତେ ଦିଆଯାଇପାରେ – ଯାହାକି ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରୀକ୍ଷଣ ବିଷୟକ ନିବନ୍ଧ ଭଳି ହେବ ।

(୧) ପରୀକ୍ଷଣର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ (Aim of the experiment) "ଈଶ୍ୱର ଅନୁଭୂତି" ବା "ସର୍ବଦୁଃଖନିବୃତ୍ତି, ପରମାନନ୍ଦ ପ୍ରାପ୍ତି ଓ ସତ୍ୟତୃପ୍ତି" ।

(୨) ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ (Apparatus required) ଶରୀର, ପ୍ରାଣ, ମନ, ବୁଦ୍ଧି, ଚିତ୍ତ ଓ ଅହଂକାର

(୩) ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦିଗ (Theory) ଯୋଗ ଦର୍ଶନ, ଯୋଗସୂତ୍ର – ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ ଓ ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

(୪) ପରୀକ୍ଷଣ ପ୍ରଣାଳୀ (Procedure) ଅଷ୍ଟାଙ୍ଗ ଯୋଗର ଧାରାବାହିକ ଅଭ୍ୟାସ, ଯୋଗସୂତ୍ର – ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

(୫) ପରିଣାମ ଓ ଉପସଂହାର (Results and Conclusion) ଅନେକ ଛୋଟବଡ଼ ସିଦ୍ଧି, ଅତୀନ୍ଦ୍ରିୟ ଶକ୍ତି, ଶାନ୍ତି, ସୁଖ, ସନ୍ତୋଷ, ଆନନ୍ଦ ଓ ମୁକ୍ତି । ଯୋଗସୂତ୍ର – ତୃତୀୟ ଓ ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

(୬) ସାବଧାନତା (Precautions)

(କ) ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗରେ ପ୍ରାୟତଃ ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ କରିବା ପରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଙ୍ଗ ସାଧନା କରିବା ଉଚିତ (ଯଦିଓ, ସ୍ଥଳ ବିଶେଷରେ ଏହାକୁ କିଛି କୋହଳ କରାଯାଇପାରେ) ।

(ଖ) ସିଦ୍ଧି ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗର ଲକ୍ଷ୍ୟ ନୁହଁନ୍ତି, ବରଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତିରୁ ବିଚ୍ୟୁତ କରାଇ ଦିଅନ୍ତି ।

(ଗ) ଯୋଗକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ କରାଯାଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଜଣେ ଅଭିଜ୍ଞ ଯୋଗୀଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ ପ୍ରାର୍ଥନୀୟ ।

ଏବେ ଯୋଗାଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକର ଅତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରି, ଯୋଗ ବିଷୟକ ଆମର ଥିବା କିଛି ଭ୍ରମ ଧାରଣାର ଉଲ୍ଲେଖ କରି ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧକୁ ଇତି କରିବା ।

(୧) **ଯମ** ଅହିଂସା, ସତ୍ୟ, ଅସ୍ତେୟ, ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅପରିଗ୍ରହ – ଏହି ପାଞ୍ଚଗୋଟିର ଅଭ୍ୟାସକୁ ଯମ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଆମ ସହିତ ସମାଜ ଓ ପରିବେଶର ସୁସ୍ଥ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯାହାଦ୍ୱାରା ମନ ଉଦ୍‌ବେଗରହିତ ହୋଇପାରିବ । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ପଞ୍ଚ ମହାବ୍ରତ କୁହାଯାଏ ।

କାୟମନୋବାକ୍ୟରେ କୌଣସି ବି ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରତି କୌଣସି ପ୍ରକାର ହିଂସା ନ କରିବା, ବରଂ ପ୍ରାଣୀ ମାତ୍ର ପ୍ରତି ଦୟା, କ୍ଷମା, ପ୍ରେମ ଓ କରୁଣାର ଭାବକୁ ବଢ଼ାଇବା ହେଉଛି ଅହିଂସା ।

କୌଣସି ବି ପରିସ୍ଥିତିରେ ସତ୍ୟରୁ ବିଚଳିତ ନହେବା, ଅପ୍ରିୟ ସତ୍ୟକୁ ପ୍ରକାଶ ନକରି ନିରବ ରହିଯିବା ଓ ମିଥ୍ୟାରୁ ସବୁ ମନ୍ତେ ଦୂରେଇ ରହିବା ହେଉଛି ସତ୍ୟର ଅଭ୍ୟାସ ।

ଅସ୍ତେୟ ହେଉଛି ଅଚୌର୍ଯ୍ୟ । କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଆତ୍ମସାତ୍ କରିବାରୁ ନିବୃତ୍ତ ରହିବା ହେଉଛି ଅଚୌର୍ଯ୍ୟ । ସରକାରୀ ଅଫିସର କାଗଜ, ପିନ୍, ଟ୍ୟାଗ୍ ଇତ୍ୟାଦି ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇବା ମଧ୍ୟ ଚୋରିରେ ଗଣାଯାଏ । ତେଣୁ ଏହି ବ୍ରତଟିର ପାଳନ ବଡ଼ ସାବଧାନତାର ସହ କରାଯାଇଥାଏ ।

ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟ କହିଲେ ସକଳ ଇନ୍ଦ୍ରିୟର ସଂଯମକୁ ବୁଝାଏ, କିନ୍ତୁ, ବିଶେଷ କରି ଏହା ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟର ସଂଯମକୁ ବୁଝାଏ । ସ୍ୱପ୍ନରେ ସୁଦ୍ଧା କାମଭାବର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ନହେବା ହେଉଛି ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟ । ପୁରୁଷ ପାଇଁ ବୀର୍ଯ୍ୟଧାରଣ ଓ ନାରୀ ପାଇଁ ନିଜର ପବିତ୍ରତା ଓ ପତିବ୍ରତା ଧର୍ମର ରକ୍ଷା ହେଉଛି ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟ । ବିବାହିତ ଦମ୍ପତିଙ୍କ ନିମନ୍ତେ କେବଳ ସନ୍ତାନ ଉତ୍ପାଦନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମାସରେ ମାତ୍ର ଦୁଇଥର ସହବାସ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ଦିଆଯାଇଛି । ଏହା ଯୋଗର ମୂଳ ଆବଶ୍ୟକତା । ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟତୀତ ଯୋଗର କଳ୍ପନା ମଧ୍ୟ କରାଯାଇ ନପାରେ ।

କାହାରି ଠାରୁ କୌଣସି ଉପହାର, ଭେଟି, ଦ୍ରବ୍ୟ, ଅର୍ଥ, ଭୋଗ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ଇତ୍ୟାଦି ଗ୍ରହଣ ନ କରିବା ହେଉଛି ଅପରିଗ୍ରହ । ଏହାର ବିପରୀତରେ ଦାନର ଅଭ୍ୟାସ କରିବା ଉଚିତ । କେବଳ ନିଜର ନ୍ୟାଯ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ୟ ଗ୍ରହଣୀୟ ।

ଯମଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ କଷ୍ଟକର ଓ ଅସମ୍ଭବ ବୋଧ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ଏଡ଼ିସନ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ମହାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯେଉଁ ପରି ନିଷ୍ଠା ଓ ଧୈର୍ଯ୍ୟର ସହ ପ୍ରଯତ୍ନ କରି ସଫଳତା ହାସଲ କରିଛନ୍ତି, ଠିକ୍ ସେହିପରି ନିଷ୍ଠାପର ଅଭ୍ୟାସ ଦ୍ୱାରା ଯୋଗ ସାଧକ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକର ପାଳନରେ ସକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଅସୀମ ଆନନ୍ଦ ଲାଭ କରନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବିକ ମହାନ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଅଭ୍ୟୁଦୟର ମୂଳ ସୋପାନ ।

(୨) **ନିୟମ** ଶୌଚ, ସନ୍ତୋଷ, ତପଃ, ସ୍ୱାଧ୍ୟାୟ ଓ ଈଶ୍ୱର ପ୍ରଣିଧାନ – ଏହି ପାଞ୍ଚୋଟି ହେଉଛନ୍ତି ନିୟମ ।'

ଶରୀର ଓ ମନକୁ ଶୁଦ୍ଧ ଓ ପବିତ୍ର ରଖିବା ହେଉଛି ଶୌଚ ।

ଯାହା ଅଛି ସେଥିରେ ତୃପ୍ତ ରହିବା ହେଉଛି ସନ୍ତୋଷ ।

ଯାହା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଦେହରେ ଅଗ୍ନି ବା ଉତ୍ତାପ ବଢ଼େ ଓ ସେହି ଉତ୍ତାପକୁ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଧାରଣ କରାଯାଏ, ତାହା ତପଃ । ପାଞ୍ଚ ପ୍ରକାରର ଅଗ୍ନିର ବୃଦ୍ଧି କରିବା ହେଉଛି ତପସ୍ । ଏହିଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଭୂତାଗ୍ନି, କାମାଗ୍ନି, ଜଠରାଗ୍ନି, କ୍ରୋଧାଗ୍ନି ଓ ବାଡ଼ବାଗ୍ନି । ଶରୀରରେ ବାତ-ପିତ୍ତ-କଫର ଅସନ୍ତୁଳନ ହେତୁ ଉପୁଜୁଥିବା ଅଗ୍ନି(ଜ୍ୱର) ଏବଂ (metabolism) ପରିପାକ କ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ଉପୁଜୁଥିବା ଅଗ୍ନି ଭୂତାଗ୍ନି ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଶରୀରରେ ଜ୍ୱର ହେଲେ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ପାରାସିଟାମଲ୍ କିମ୍ବା ନିମେସୁଲାଇଡ୍ ଖାଇ ତାକୁ ପ୍ରଶମିତ କରିଦେବା ଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ପ୍ରତିରୋଧ ଶକ୍ତି (immunity) ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ । ଜ୍ୱରକୁ ଦିନେ/ଦୁଇଦିନ ସମ୍ଭାଳିନେବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଉଚିତ୍ । ଯୋଗ ବିଦ୍ୟା ଡ଼ାକ୍ତରୀ ବିଦ୍ୟାଠାରୁ ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠତର ବିଦ୍ୟା ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଗ୍ରହଣୀୟ । ସେହିଭଳି କାମ, କ୍ରୋଧ, କ୍ଷୁଧା ଓ ସାଂସାରିକ ନିନ୍ଦା, ଅପବାଦ ଓ କୁତ୍ସା (ବାଡ଼ବାଗ୍ନି) ଇତ୍ୟାଦିରୁ ଜାତ ଅଗ୍ନିକୁ ମଧ ଧୀରେ ଧୀରେ ସହ୍ୟ କରିବାର ଶକ୍ତିକୁ ବଢ଼ାଇବାର ନାମ ତପସ୍ ।

ଉପନିଷଦ, ଗୀତା, ଭାଗବତ, ରାମାୟଣ, ଯୋଗ ବାଶିଷ୍ଠ ଇତ୍ୟାଦି ଗ୍ରନ୍ଥର ଅଧ୍ୟୟନ ସ୍ୱାଧ୍ୟାୟ ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏହା ଶ୍ରଦ୍ଧା ଓ ଗଭୀର ବିଶ୍ୱାସର ସହିତ କରାଗଲେ ଅଦ୍ଭୁତ ଫଳ ପ୍ରଦାନ କରେ ।

ଈଶ୍ୱର ପ୍ରଣିଧାନ ହେଉଛି ଈଶ୍ୱର ଭକ୍ତି ବା ନିରନ୍ତର ଈଶ୍ୱର ଚିନ୍ତନ, ଈଶ୍ୱର ସ୍ମରଣ । ତେବେ ଏଠାରେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ସଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରାଯାଇ ନାହିଁ । ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବା ନାସ୍ତିତ୍ୱ ଉପରେ ଗଭୀର ଚିନ୍ତନ କରିବା, ସତ୍ୟର ଅନୁସନ୍ଧାନ ଓ ଉଦ୍‌ଘାଟନରେ ବ୍ରତୀ ହେବା, ଯେ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି, ବସ୍ତୁ ବା ଭାବନା ଉପରେ ଗଭୀର ଭାବେ ମନନ କରି ତାର ପ୍ରକୃତ ତତ୍ତ୍ୱ ବା ସ୍ୱରୂପକୁ ଜାଣିବା ମଧ ଈଶ୍ୱର ପ୍ରଣିଧାନ ଅଟେ ।

ଏହିପରି ଭାବେ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ଯମରେ ଅଳ୍ପେ ବହୁତେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଆସିବା ପରେ ଉପରୋକ୍ତ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ନିୟମର ଅଭ୍ୟାସ ଦୃଢ଼ ନିଷ୍ଠାର ସହିତ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଯମ ଗୁଡ଼ିକ ଆମର ବାହାର ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ସୁସ୍ଥ କରିଦିଅନ୍ତି ଓ ନିୟମ ଗୁଡ଼ିକ ଆମର ବହିର୍ମୁଖୀ ମନକୁ ଅନ୍ତର୍ମୁଖୀ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଯମ ଗୁଡ଼ିକରେ ବହିର୍ମୁଖୀ ମନ ଉପରେ, ବିଷୟ-ବାସନା ଉପରେ ଅଙ୍କୁଶ ଲଗାଯାଏ ଓ ନିୟମ ଗୁଡ଼ିକରେ ସେହି ମନକୁ ଅନ୍ତର୍ମୁଖୀ କରିଦିଆଯାଏ । ଯମ ଓ ନିୟମ ଆନନ୍ଦ ନିମିତ୍ତ ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।

(୩) **ଆସନ** : ସ୍ଥିର ଭାବେ ସୁଖପୂର୍ବକ ଗ୍ରୀବା, ମସ୍ତକ ଓ ମେରୁଦଣ୍ଡ ସିଧାରଖି ବସିବାକୁ ଆସନ କୁହାଯାଏ । ପଦ୍ମାସନ, ସିଦ୍ଧାସନ, ସୁଖାସନ, ସ୍ୱସ୍ତିକାସନ ଇତ୍ୟାଦି ରାଜଯୋଗର ସାଧନା ନିମିତ୍ତ ଉପଯୋଗୀ । ତିନି ଘଣ୍ଟାରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକାଳ ଗୋଟିଏ ଆସନରେ ବସି ପାରିଲେ ଆସନଜୟ ଲାଭ ହୁଏ । ଏହା ପ୍ରାଣାୟାମ (ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୋଗାଙ୍ଗ) ପାଇଁ ସାଧକକୁ ଯୋଗ୍ୟ କରିଦିଏ । ଶରୀରକୁ ନିରୋଗ ଓ ସୁସ୍ଥ ରଖିବା ପାଇଁ ତଥା ଅନେକ ରୋଗରୁ ଆରୋଗ୍ୟ ଲାଭ ପାଇଁ ହଠଯୋଗର ଅନ୍ତର୍ଗତ ଅନ୍ୟ ଅନେକ ଆସନ ଯୋଗାସନ ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । ଏ ସବୁର ଅଭ୍ୟାସ ମଧ ରାଜଯୋଗରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

(୪) **ପ୍ରାଣାୟାମ** ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ରୋଧନ କରିବାକୁ ପ୍ରାଣାୟାମ କୁହାଯାଏ । ପତଞ୍ଜଳୀ ଚାରିପ୍ରକାର ପ୍ରାଣାୟାମର ଅଭ୍ୟାସ ବଳରେ ଅଜ୍ଞାନକୁ ନାଶ କରିବାର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଛନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଲା - ପୂରକ (ପ୍ରଶ୍ୱାସ), ରେଚକ (ନିଃଶ୍ୱାସ), (ଶ୍ୱାସରୋଧ) କୁମ୍ଭକ ଓ ଧ୍ୟେୟ ବିଷୟାକ୍ଷେପୀ ବା କେବଳ କୁମ୍ଭକ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ୱାସକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ହେଉଛି ପୂରକ ପ୍ରାଣାୟାମ, ସେହିଭଳି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଃଶ୍ୱାସକୁ ଛାଡ଼ିବା ହେଉଛି ରେଚକ ପ୍ରାଣାୟାମ, ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବଧି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶ୍ୱାସଗତିକୁ ରୋଧିରଖିବା ହେଉଛି କୁମ୍ଭକ ପ୍ରାଣାୟାମ ଏବଂ ଅନ୍ତଃସ୍ଥ ବା ବହିଃସ୍ଥ ଧ୍ୟେୟବିଷୟ ଉପରେ ଧ୍ୟାନର ଗଭୀରତା ହେତୁ ସ୍ୱତଃ ଶ୍ୱାସରୋଧ ହେବା ଅବସ୍ଥା ହେଉଛି କେବଳ କୁମ୍ଭକ । ପ୍ରାଣାୟାମର ଅଭ୍ୟାସ ଫଳରେ କୁଣ୍ଡଳୀନୀ ଜାଗ୍ରତ ହୋଇଥାଏ, ମନ ଅତୀବ ଶାନ୍ତ, ସ୍ଥିର ଓ ସାତ୍ତ୍ୱିକ ହୋଇଯାଇ ଧାରଣା ନିମିତ୍ତ ଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ।

ପୁନଶ୍ଚ, ହଠଯୋଗର ଅନ୍ତର୍ଗତ ଅନ୍ୟ ଅନେକ ପ୍ରାଣାୟାମ ଯଥା କପାଳଭାତି, ଭସ୍ତ୍ରିକା, ଅନୁଲୋମ-ବିଲୋମ, ସିତ୍କାରୀ, ଶୀତଳୀ, ସୁଖପୂର୍ବକ ଇତ୍ୟାଦିର ଅଭ୍ୟାସ କରି ବିଭିନ୍ନ ରୋଗରୁ ଆରୋଗ୍ୟ ଲାଭ କରାଯାଇଥାଏ ତଥା ଦୀର୍ଘ ଜୀବନ ପ୍ରାପ୍ତି କରାଯାଏ ।

(୫) **ପ୍ରତ୍ୟାହାର** ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ବିଷୟରୁ ଫେରାଇ ଆଣି ମନରେ କେନ୍ଦ୍ରିତ କରିଦେବାକୁ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କୁହାଯାଏ । କର୍ଣ୍ଣକୁ ଶବ୍ଦରୁ, ତ୍ୱଚାକୁ ସ୍ପର୍ଶରୁ, ଚକ୍ଷୁକୁ ଦୃଶ୍ୟ ବା ରୂପରୁ, ଜିହ୍ୱାକୁ ସ୍ୱାଦରୁ ଓ ନାସାକୁ ସୁଗନ୍ଧରୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା ହେଉଛି ପ୍ରତ୍ୟାହାର । ସେହିପରି କର୍ମେନ୍ଦ୍ରିୟ ମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ବିଷୟରୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା ହେଉଛି ପ୍ରତ୍ୟାହାର । ପ୍ରତ୍ୟାହାରର ଅଭ୍ୟାସ ଫଳରେ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନେ ପୂରାପୂରି ଆମର ଆୟତ୍ତାଧୀନ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି ।

(୬) **ଧାରଣା** ଉପରୋକ୍ତ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ବହିରଙ୍ଗ ସାଧନାର ଅଭ୍ୟାସ ଫଳରେ ମନରେ ବୃତ୍ତିପ୍ରବାହର ଗତି ମନ୍ଥର ହୋଇଯାଏ, ମନ ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ । ସ୍ଥିର ମନକୁ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ବା ବୃତ୍ତି ଉପରେ ଧରି ରଖିବାକୁ ଧାରଣା କୁହାଯାଏ । ଅଢ଼େଇ ମିନିଟ୍ (ବା ୧୪୪ ସେକେଣ୍ଡ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମନକୁ ଧ୍ୟେୟବସ୍ତୁ ଉପରେ ସ୍ଥିର କରି ରଖି ପାରିଲେ ଗୋଟିଏ ଏକକ ଧାରଣା ହୁଏ । ବହିରଙ୍ଗ ସାଧନା ଅଭ୍ୟାସ ନ କଲେ ଏହା କେତେ କଷ୍ଟକର ଆମେ ନିଜେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଏହି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଜାଣିପାରିବା । କିନ୍ତୁ, ସକଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆବିଷ୍କାର ଓ ଉଦ୍ଭାବନ ଏହିପରି ଧାରଣାରୁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଧାରଣାର ଅଭ୍ୟାସ ଆମକୁ ଧ୍ୟାନର ଅଭ୍ୟାସ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ କରିଦିଏ । ହଠଯୋଗ ଅନ୍ତର୍ଗତ ତ୍ରାଟକ ନାମକ କ୍ରିୟା ଧାରଣାରେ ଅତି ମାତ୍ରାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ଭଗବଦ୍ ବିଶ୍ୱାସୀ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ତାଙ୍କର ପ୍ରିୟତମ ଭଗବାନ (ଇଷ୍ଟ ଦେବତା)ଙ୍କର ଚିତ୍ର ଧାରଣାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ଯେ କୌଣସି ପ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଧାରଣାର ଅଭ୍ୟାସ କରାଯାଇପାରେ । ସଦ୍‌ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଧାରଣାର ଅଭ୍ୟାସ କରାଯାଇପାରେ । କାନ୍ଥରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ତା ଉପରେ ଧାରଣାର ଅଭ୍ୟାସ କରାଯାଇପାରେ । ଶରୀରର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ମେରୁଦଣ୍ଡସ୍ଥ ବା ସୁଷୁମ୍ନା ନାଡ଼ିରେ ସ୍ଥିତ ବିଭିନ୍ନ ଚକ୍ର ବା ପଦ୍ମ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଧାରଣା କରାଯାଇଥାଏ ।

(୭) **ଧ୍ୟାନ** ଧ୍ୟେୟ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଧାରଣାର ଅବଧି ବଢ଼ି ବଢ଼ି ୧୨ ଏକକ ଧାରଣା ଅର୍ଥାତ୍ ୧୨ x ୨.୫ = ୩୦ମି. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରିଲେ ତାହାକୁ ଏକ ଏକକ ଧ୍ୟାନ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ମନରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ହିଁ ବୃତ୍ତି ରହିଥାଏ । ଏହା ସମାଧି ସାଧକକୁ ଉନ୍ନୀତ କରାଏ ।

(୮) **ସମାଧି** : ଧ୍ୟାନ ଗଭୀରରୁ ଗଭୀରତର ହେଲେ ଓ ଏକାଦିକ୍ରମେ ୧୨ ଏକକ ଧ୍ୟାନ ଅର୍ଥାତ୍ ୧୨ x ୩୦ମି. = ୬ଘ. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରିଲେ ତାହା ସମାଧି ପଦବାଚ୍ୟ ହୁଏ । ସମାଧିର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ରହିଛି ଯଥା : ସବିତର୍କ, ନିର୍ବିତର୍କ, ସବିଚାର, ନିର୍ବିଚାର, ସବୀଜ, ନିର୍ବୀଜ, ସବିକଳ୍ପ ଓ ପରିଶେଷରେ ନିର୍ବିକଳ୍ପ ସମାଧି । ନିର୍ବିକଳ୍ପ ସମାଧି ହେଉଛି ମୁକ୍ତି ବା ମୋକ୍ଷ ବା ଈଶ୍ୱର ପ୍ରାପ୍ତି ବା ଆତ୍ମାନୁଭୂତି । ଏହା ରାଜ ଯୋଗର ଚରମ ଓ ପରମ ଅନୁଭୂତି । ଏହିଥିରେ ଯୋଗର ପୂର୍ଣ୍ଣତା ଆସେ ।

ସଂଯମ ଓ ସିଦ୍ଧି

ଧାରଣା, ଧ୍ୟାନ ଓ ସମାଧି – ଏହି ତିନିଗୋଟି ଅନ୍ତରଙ୍ଗ ସାଧନାକୁ ମିଶାଇ 'ସଂଯମ' ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଯୋଗର ଅଭ୍ୟାସ ଆରମ୍ଭରୁ ହିଁ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ସାଧକ ଆହରଣ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ 'ସଂଯମ' ଫଳରେ ବହୁତ ଅତିମାନବୀୟ ଓ ଅଦ୍ଭୁତ ଶକ୍ତି ପ୍ରାପ୍ତି ହୋଇଥାଏ । ଏହିଗୁଡ଼ିକୁ ସିଦ୍ଧି ବୋଲାଯାଏ । କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର ସଂଯମ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସିଦ୍ଧି ଆଣି ଦେଇଥାନ୍ତି, ଏ ଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଲମ୍ବା ତାଲିକା ପତଞ୍ଜଳୀ ଯୋଗସୂତ୍ରର ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟରେ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତି ମାତ୍ରାରେ ପ୍ରଲୋଭନ କାରକ ଓ ଅଧୋପତନ କାରକ ମଧ୍ୟ । ତେଣୁ ପତଞ୍ଜଳୀଙ୍କ ସମେତ ସମସ୍ତ ସଦ୍‌ଗୁରୁ, ମୁନିଋଷିଗଣ ଏହି ପ୍ରକାର ସିଦ୍ଧି ଗୁଡ଼ିକ ପଛରେ

ଧାବମାନ ହୋଇ ଜୀବନର ଚରମ ଓ ପରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ ନିର୍ବିକଳ୍ପ ସମାଧିରୁ ନିଜକୁ ବଞ୍ଚିତ ନ କରିବା ପାଇଁ ସାଧକ ମାନଙ୍କୁ ଚେତାବନୀ ଓ ଦୃଢ଼ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ତାଲିକା ଏଠାରେ ଦେବାରୁ ନିବୃତ୍ତ ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ, ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଯୋଗର ବୈଜ୍ଞାନିକତାର ପ୍ରମାଣ । ଯେ କେହି ସାଧକ ସାଧନା ବଳରେ ଏହି ସିଦ୍ଧି ଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରନ୍ତି ।

ଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା

ଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣାର ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରି ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ସମାପ୍ତ କରିବା ସମୀଚିନ ମନେ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ କାରଣରୁ ପ୍ରାଚ୍ୟ ଓ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ, ଉଭୟ ସମାଜରେ ଯୋଗ ବିଷୟରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ନିମ୍ନ ଭ୍ରମ ଗୁଡ଼ିକ ରହିଛି :

(୧) ଯୋଗର ଅଭ୍ୟାସ ନିମିତ୍ତ ସମାଜ ଛାଡ଼ି ଜଙ୍ଗଲକୁ ଯାଇ କୌଣସି ଗୁମ୍ଫାରେ ରହିବା ଜରୁରୀ ।

(୨) ଯୋଗ ଏକ ହିନ୍ଦୁ ପଦ୍ଧତି । ତେଣୁ ଖ୍ରୀଷ୍ଟିୟାନ୍, ମୁସଲ୍‌ମାନ୍, ବୌଦ୍ଧ ଇତ୍ୟାଦି ଅନ୍ୟ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ଏହାର ଅଭ୍ୟାସ କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।

(୩) ଯୋଗ କେବଳ କିଛି ଶାରୀରିକ ଓ ଶ୍ୱାସଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବାୟାମ ଭିନ୍ନ ଆଉ କିଛି ନୁହେଁ । ଆସନ ଓ ପ୍ରାଣାୟାମ ହିଁ ଯୋଗ ।

(୪) ଯୋଗ ଏକ ପୁରାତନ ଭାରତୀୟ ବିଦ୍ୟା ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ନୁହେଁ ଏବଂ ଏହା ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ, ତେଣୁ ଅନୁସରଣୀୟ ନୁହେଁ ।

(୫) ଯୋଗର ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ଅଭ୍ୟାସ (ଯଥା: ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟ ଧାରଣ, ପ୍ରାଣାୟାମ ଇତ୍ୟାଦି) ବିଭିନ୍ନ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ ବ୍ୟାଧିରେ ପକାଇବ, ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅଭ୍ୟାସ କରିବା ବିପଜ୍ଜନକ ।

(୬) ବିଭିନ୍ନ ସିଦ୍ଧି ପ୍ରାପ୍ତି କରିବା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଜନସମାଜରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ପୂଜା ପାଇବା ଯୋଗର ଲକ୍ଷ୍ୟ ।

(୭) ଯୋଗରେ ବୈରାଗ୍ୟର ଆବଶ୍ୟକତା ଥିବାରୁ ଏହା ସାମାଜିକ ଉନ୍ନତିର ପରିପନ୍ଥୀ ।

(୮) ଯୋଗ ବିଷୟରେ କୁହାଯାଏ ଓ ଲେଖାଯାଏ ସିନା, ପ୍ରକୃତରେ କଣ କାହାକୁ ଭଗବାନ ଦର୍ଶନ ଦିଅନ୍ତି ? ପ୍ରକୃତରେ କେହି କଣ ବ୍ରହ୍ମଚର୍ଯ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦିରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ସିଦ୍ଧିଲାଭ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇପାରିବ ?

ଏହିଭଳି ବିଭିନ୍ନ ଭ୍ରମ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସାଂସାରିକ ବୁଦ୍ଧିଯୁକ୍ତ ମାନବ ନିଜକୁ ଯୋଗରୁ ନିବୃତ୍ତ କରି ନିଜର ଘୋର କ୍ଷତି ସାଧନ କରିଥାଏ ।

ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ପଠନ ଯଦି କାହାରି ମନରେ ଯୋଗାଭ୍ୟାସ୍ ଦିଗରେ ଆଗ୍ରହ ଜନ୍ମାଏ, ତେବେ ଏ ଲେଖକର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେବ । ଯୋଗର, ମୁନିଋଷି ମାନଙ୍କର ଓ ଭାରତ ବର୍ଷର ଜୟ ହେଉ ! ଯୋଗର ଅଭ୍ୟାସ ନିମନ୍ତେ ଆଗ୍ରହ ପୂର୍ବକ ସଂକଳ୍ପ କରୁଥିବା ସାଧକଙ୍କର ଜୟ ହେଉ !

କନିଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାପକ, ବିକ୍ରମ ଦେବ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଜୟପୁର

ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ (Stark Effect)

ଶୁକଦେବ ସାହୁ

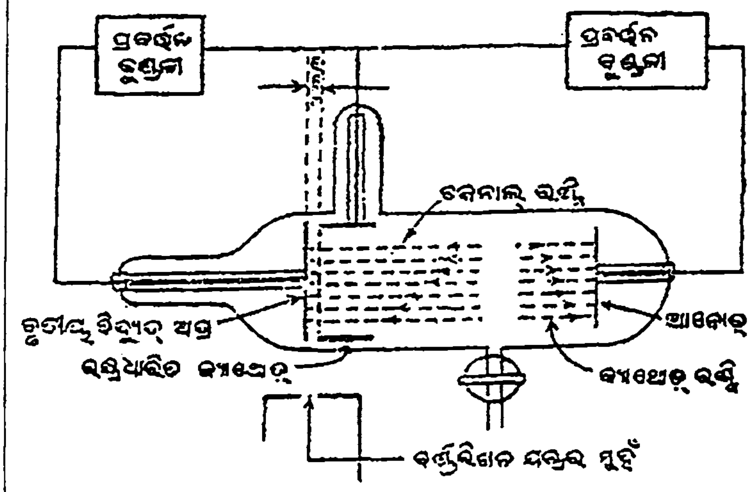
ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜୋହାନ୍ସ୍ ଷ୍ଟାର୍କ ଅନ୍ୟତମ । ସେ ଜର୍ମାନୀ ଦେଶର ବାଭାରିଆ ରାଜ୍ୟର ସିକେନହଫ୍ ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ୧୮୭୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ସେ ଆବିଷ୍କାର କରି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ''ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା ଗୁଡ଼ିକ (spectral lines) ର ବିପାଟନ (splitting) ଘଟିଥାଏ'' । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ (Stark Effect) ବୋଲି ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ଏହି ବିପାଟନର ପରିମାଣକୁ ଷ୍ଟାର୍କ ବିପାଟନ ବା ଷ୍ଟାର୍କ ବିସ୍ଥାପନ (Stark Splitting or Stark Shift) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ସେହି ବର୍ଷ ଇଟାଲୀର ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିତ୍ Antonino Lo Surdo ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ଅନେକ ଲୋକ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ Stark - Lo Surdo effect ବୋଲି କହନ୍ତି ।

ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ

ପରମାଣବିକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ବିକୀରଣ, ଏକ ରେଖା ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା (spectral line) କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ପରମାଣବିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିର ଏକ ଅବସ୍ଥାରୁ ନିମ୍ନଶକ୍ତିର ଏକ ଅବସ୍ଥାକୁ ଅନ୍ତର ହେଲେ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ କ୍ଷୀଣ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ପରମାଣୁର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା ବହୁଧାରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଜିମାନ୍ ପ୍ରଭାବ (Zeeman Effect) କୁହାଯାଏ । ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକ ବିପାଟିତ ହୋଇ ବହୁ ଗୁଣିତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଏହାକୁ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ (Stark Effect) କୁହାଯାଏ ।

୧୯୧୩ ମସିହାରେ ଷ୍ଟାର୍କ ବିଦ୍ୟୁତ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବାଲ୍‌ମର୍ ସିରିଜ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକର ବିପାଟନ ଘଟାଇ ପାରିଥିଲେ । ଏହା ଘଟିବା ପାଇଁ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ବିସର୍ଜନ ନଳୀ (Discharge tube)ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଅନ୍ୟୁନ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି 10,000 ଭୋଲ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ ବିଭବ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଷ୍ଟାର୍କଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ବିସର୍ଜନ ନଳୀ ଏବଂ ଆନୁସଙ୍ଗିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଚିତ୍ର–1 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି ।

ଷ୍ଟାର୍କ ଉଦ୍‌ଜାନ ଥିବା ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ବିସର୍ଜନ ନଳୀ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ୩ଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର (Electrode) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା । ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଆନୋଡ଼୍‌କୁ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିଲା ଏବଂ ତାର ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱରେ କ୍ୟାଥୋଡ଼୍ ଓ ତୃତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ରଟିକୁ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କୁଣ୍ଡଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ତୃତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଓ ଅନୋଡ଼୍ ମଧ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥିଲା । ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ହେତୁ ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଗୁଡ଼ିକ ବିସର୍ଜନ ଘଟୁ ନଥିଲା । କିନ୍ତୁ ନଳୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁରୁ ବିକିରିତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା ଗୁଡ଼ିକର ବିପାଟନ ଘଟୁଥିଲା । ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାକୁ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ କୁହାଗଲା । ଷ୍ଟାର୍କ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ବିକିରିତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାର ବିପାଟନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଦ୍ୱିପଦ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣ (Dipole moment) ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏବଂ ଏହି ଦ୍ୱିପଦ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣର



ଚିତ୍ର-1

ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାର ବିପାଟନ ଘଟିଥାଏ । ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବର ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଜୋହାନ୍ସ୍ ଷ୍ଟାର୍କଙ୍କୁ 1919 ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର । ପ୍ରଥମ କ୍ରମ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ (First order Stark Effect) ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ କ୍ରମ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ (Second order Stark Effect).

ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ପଲ୍ ଇପ୍‌ଷ୍ଟେଇନ୍ ଏବଂ କାର୍ଲ ସ୍ୱାଆରଚାଇଲ୍ଡ୍. କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘଟୁଥିବା ପ୍ରଥମ କ୍ରମ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ କ୍ରମ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବିତ ସମୀକରଣମାନ ବାହାର କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଚାରି ବର୍ଷ ପରେ ହେନ୍‌ଡରିକ୍ କ୍ରାମର୍ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସଂକ୍ରମଣର ତୀବ୍ରତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମୀକରଣମାନ ବାହାର କରିଥିଲେ । ଇର୍‌ୱିନ୍ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର ମଧ୍ୟ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ସେ ନୂତନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଇପ୍‌ଷ୍ଟେଇନ୍ ପ୍ରଥମେ ପୁରାତନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । ପରେ ନୂତନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ କ୍ରମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ କ୍ରମ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବକୁ ଭଲଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ । ଏହି ବର୍ଣ୍ଣନା ପୂର୍ବ ବର୍ଣ୍ଣନା ଠାରୁ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ହୋଇଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ ସାହାଯ୍ୟରେ ପରମାଣବିକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଏବଂ ଆଣବିକ ଘୂର୍ଣ୍ଣନନୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଉଛି ।

ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୋହାନ୍ସ୍ ଷ୍ଟାର୍କଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ । ଏହି ପ୍ରଭାବକୁ ଆବିଷ୍କାର କରି ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଯାଇଛନ୍ତି । ଷ୍ଟାର୍କ 1957 ମସିହାରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ସେ ଆମମାନଙ୍କ ନିକଟରେ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ଅମର ହୋଇରହିବେ ।

ଅଧ୍ୟାପକ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ, ନାସ୍‌ନାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି
ଦୁର୍ଗାପୁର-713209, ୱେଷ୍ଟ ବେଙ୍ଗଲ

ବସ୍ତୁ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ

ନିକୁଞ୍ଜ ବିହାରୀ ସାହୁ

ଦିନେ ପୃଥିବୀର ଭାଗ୍ୟାକାଶରେ ଘୋଟିଆସେ କଳା ବାଦଲ । ବେତାର ଦୂରବୀକ୍ଷଣରୁ ଖବର ମିଳିଛି ଏକ ଉଡ଼ନ୍ତା ଥାଳିଆରେ ବସି ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହରୁ କିଛି ଲୋକ ପୃଥିବୀ ଆକ୍ରମଣ ପାଇଁ ଛୁଟି ଆସୁଛନ୍ତି । ସବୁଠାରୁ ଉଦ୍‌ବେଗଜନକ କଥା ହେଉଛି ଯେ, ସେମାନଙ୍କ ପାଖରେ ରହିଛି ଏକ ବୋମା ଯାହା କୌଣସି ପାର୍ଥିବ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ନୁହେଁ । ଏହାକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ମାତ୍ରେ ତାହା ପୃଥିବୀର ଯେକୌଣସି ପଦାର୍ଥର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲାକ୍ଷଣି ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବ ଯେଉଁଥିରେ ସାରା ପୃଥିବୀ ନିମିଷେକ ମଧ୍ୟରେ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଯିବ । ତେବେ ପୃଥିବୀକୁ ରକ୍ଷା କରାଯିବ କିପରି ?

ଏହା ଥିଲା ଜଣେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ଏକ ରୋମାଞ୍ଚକର ବିଜ୍ଞାନ ଗଳ୍ପରୁ କେଇ ଧାଡ଼ି ଅବତାରଣା । ତେବେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହର ଲୋକେ ଯେଉଁ ବୋମା ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀ ଆକ୍ରମଣ ପାଇଁ ଆସିଥିଲେ ତାହା କୌଣସି ବସ୍ତୁରେ ଗଢ଼ା ନହୋଇ ପ୍ରତିବସ୍ତୁରେ ତିଆରି ବୋଲି କଥାକାର ଗଳ୍ପରେ ସୂଚନା ଦେଇଛନ୍ତି । ଆମେ ଏଠାରେ ପ୍ରତିବସ୍ତୁର ଧର୍ମ, ଆଚରଣ ତଥା ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ପ୍ରତିବସ୍ତୁ କ'ଣ ?

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବସ୍ତୁର ବିପରୀତ ଧର୍ମୀ ଉପାଦାନକୁ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରକୃତିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନି ପ୍ରକାରର କଣିକା ଯଥା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଏବଂ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ରେ ତିଆରି । ଦୀର୍ଘ ଦିନ ହେଲା ଏସବୁ କଣିକାର ଧର୍ମ ଓ ଗଠନ ରହସ୍ୟାବୃତ ହୋଇ ରହିଥିଲା । ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପଲ୍.ଏମ୍. ଡ଼ିରାକ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଏକ ସମୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କଲେ ଯାହା ମୂଳତଃ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆଚରଣ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ଥିଲା । ଏହା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଅନେକ ରହସ୍ୟର ପର୍ଦ୍ଦାଫାଶ କରିବା ସାଙ୍ଗକୁ ପ୍ରତିବସ୍ତୁର ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ସମ୍ଭାବନା ପ୍ରକାଶ କଲା ।

ବସ୍ତୁ-ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ଯୋଡ଼ି

ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଧାରଣା ପାଇଁ ଏକ ଦଳା ଅଟା ପିଣ୍ଡୁଳାକୁ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ନିଆଯାଇପାରେ । ଅଟାପିଣ୍ଡୁଳାରୁ କିଛି ଅଟା କାଢ଼ିନେଲେ ସେଥିରେ ଏକ ଅବିକଳ ଆକୃତିର ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଗର୍ତ୍ତକୁ ଆମେ ଏକ 'ପ୍ରତି ଆକୃତି' ବୋଲି କହି ପାରିବା । ଏହା ହେଉଛି ଏକ ବସ୍ତୁ, ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ।

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ, ଶକ୍ତି ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଲେ ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଆଉ ଡ଼ିରାକ୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣ ଅନୁଯାୟୀ, ଏଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ତାହା ମୂଳ 'ଶକ୍ତି ଅଟା'ରେ ଏକ ଗର୍ତ୍ତ ବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ିଯାଏ ଯାହା ହିଁ ହେଉଛି ପ୍ରତିବସ୍ତୁ । ତେଣୁ ଶକ୍ତିରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟିହେଲେ ସମସାମୟିକ ଭାବେ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ଜନ୍ମ ନିଏ । ସୁତରାଂ ବସ୍ତୁ ଓ ପ୍ରତିବସ୍ତୁକୁ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବେ ଦୁଇଟି ପୃଥକ ଉପାଦାନ ରୂପେ ନଧରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 'ବସ୍ତୁ-ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ଯୋଡ଼ି' ବୋଲି ସଂଜ୍ଞା ଦେଇଥା'ନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏ ଦୁହିଁଙ୍କର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଧର୍ମ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ହୋଇଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଟିର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବିଲୋପନ ଘଟି ବିପୁଳ ଶକ୍ତି ଜାତ ହୋଇଥାଏ ।

ତତ୍ତ୍ୱରୁ ଗବେଷଣାଗାର

ଡ଼ିରାକ୍‌ଙ୍କ ଏହି ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାରର ଚାରି ବର୍ଷ ପରେ, ଅର୍ଥାତ ୧୯୩୨ ମସିହାରେ, ପ୍ରକୃତିରେ ପ୍ରତିବସ୍ତୁର ପ୍ରକୃତ ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ଜଣା ପଡ଼ିଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକ କାର୍ଲ ଆଣ୍ଡର୍‌ସନ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ତା'ର ଏକ ପ୍ରତି-କଣିକା 'ପଜିଟ୍ରନ୍' ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ । ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା ନିମନ୍ତେ ୟୁରୋପ୍‌ର ଜେନିଭାଠାରେ ସ୍ଥାପିତ CERN ଗବେଷଣାଗାର ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ । ଏଠାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରତି-କଣିକା ବିକଶିତ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏଥି ନିମନ୍ତେ, ଏକ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଅତି ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତି କରାଯାଇ ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ ଧାତୁର ଏକ ଫଳକ ଉପରେ ନିକ୍ଷେପ କରାଯାଏ । ଫଳରେ ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର କିଛି ପ୍ରତି-କଣିକା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ବିଗତ ୧୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାମ୍‌ର ଏକ-ନିୟୁତାଂଶ ଓଜନର ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି କରିସାରିଲେଣି ।

ଧାରକ ପାତ୍ର ଜନିତ ସମସ୍ୟା

ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ କଠିନ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଏହାକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଉପଯୁକ୍ତ ଧାରକ ପାତ୍ରର ପ୍ରସ୍ତୁତି । କାରଣ, ଆମର ଚିରାଚରିତ ପାତ୍ରସବୁ ବସ୍ତୁରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ନମୁନାକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଗଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବିଲୋପନ ଘଟି ଶକ୍ତି ଜାତ ହେବ । ଏପରିକି ଏହା ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲାକ୍ଷଣି ମଧ୍ୟ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବ । ତେବେ ପ୍ରତିବସ୍ତୁକୁ ଧାରଣ କରାଯିବ କିପରି ? ଏଥିନିମନ୍ତେ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ଯନ୍ତା (Pening Tray) ବିକଶିତ କରିଛନ୍ତି ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟିକରି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ସମ୍ପନ୍ନ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ନମୁନାକୁ ଧାରଣ କରି ରଖାଯାଏ ।

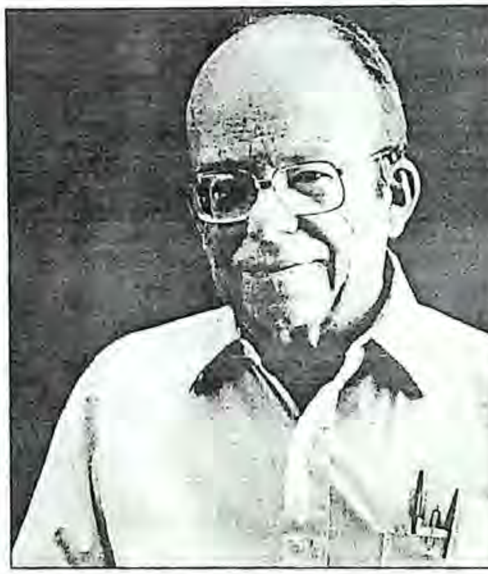
ପ୍ରତିବସ୍ତୁର ପ୍ରୟୋଗ

ପଜିଟ୍ରନ୍ କଣିକାସବୁକୁ ଏବେ ଚିକିତ୍ସା କ୍ଷେତ୍ରରେ ରୋଗ ଅନୁସନ୍ଧାନ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଛି । ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ସି.ଟି. ସ୍କାନ୍ (CAT Scan) ର ଏକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପୀଢ଼ିର ଯନ୍ତ୍ର ପଜିଟ୍ରନ୍ ଏମିସନ୍ ଟମୋଗ୍ରାଫି (PET) ବିକଶିତ କରାଗଲାଣି । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ, ରୋଗୀର ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ କିଛି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥର ନମୁନା ପ୍ରବେଶ କରାଯାଏ ଯାହା ସମୟକ୍ରମେ ଅପଚୟ ଘଟି ପଜିଟ୍ରନ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ପଜିଟ୍ରନ୍ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସଙ୍ଗେ ମିଳିତ ହୋଇ ବସ୍ତୁ-ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେତୁ ବିଲୋପିତ ହୋଇ 'ଗାମା' ବିକିରଣ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ଗାମା ବିକିରଣକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ଶରୀର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଯେକୌଣସି ଅଙ୍ଗର ସ୍ୱଚ୍ଛ ଚିତ୍ର ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯାଇପାରେ । ମାତ୍ର ଆଗାମୀ ଦିନରେ ପ୍ରତିବସ୍ତୁର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରୟୋଗ ଘଟିବ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ ଅଭିଯାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁଠି ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ଚାଳିତ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ସବୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଅତି-ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଓ ଦକ୍ଷ ରକେଟ୍‌ମାନ ବିକଶିତ କରିହେବ । ଏହା ଆମକୁ ବିଶ୍ୱର ସୁଦୂରତମ ଇଲାକାକୁ ଯାତ୍ରା କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ ।

ଏଜୁକେଶନ୍ ଅଫିସର୍, ଆଞ୍ଚଳିକ ବିଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ର
ପଣ୍ଡିତ ଜବାହାରଲାଲ ନେହେରୁ ମାର୍ଗ, ଭୁବନେଶ୍ୱର୭୫୧ ୦୧୩

ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ପାନୋଫ୍‌ସ୍କି

ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା



ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ କେ.ଏଚ୍. ପାନୋଫ୍‌ସ୍କି (Wolfgang K.H. Panofsky) ଓ ମେଲ୍‌ବା ଫିଲିପ୍‌ସଙ୍କ ଲିଖିତ ଉଚ୍ଚକୋଟିର ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ Classical Electricity and Magnetism ସହ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଉପାଧ୍ୟୁତ୍ତର ଛାତ୍ର, ଗବେଷକ ଓ ଶିକ୍ଷକ ନିଶ୍ଚୟ ପରିଚିତ ଥିବେ । ଏହି ବହୁଳ ଆଦୃତ ପୁସ୍ତକର ପ୍ରଥମ ଲେଖକ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ଏକାଧାରରେ ଜଣେ କଣିକାବିଜ୍ଞାନ ବିଶେଷଜ୍ଞ, ଅଧ୍ୟାପକ, କଣିକା ତ୍ୱରକ ଓ ପରିଚୟକ ନିର୍ମାତା ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଶାସକ ଭାବେ ଅଶେଷ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି । ୮୮ ବର୍ଷ ବୟସରେ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅବସାନ ହୋଇଯାଇଛି ୨୦୦୭ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ୨୪ ତାରିଖରେ । ତାଙ୍କର କୃତି ଓ କୃତିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଧାରଣା ଦେବା ଏ ପ୍ରବନ୍ଧର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ଅବିଭକ୍ତ ଜର୍ମାନୀର ପ୍ରାଣକେନ୍ଦ୍ର ବର୍ଲିନ୍ ସହରରେ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗଙ୍କ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲା ୨୪ ଏପ୍ରିଲ ୧୯୧୯ରେ । ତାଙ୍କ ପିତା ଥିଲେ ଖ୍ୟାତନାମା କଳା ଇତିହାସକାର ଇରୱିନ୍ ପାନୋଫ୍‌ସ୍କି । ୧୯୩୩ରେ ନାଜି ସରକାର କ୍ଷମତାକୁ ଆସିବା ପରେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବିପଦ ଆଶଙ୍କା କରି ତାଙ୍କ ପରିବାର ୧୯୩୪ରେ ବର୍ଲିନ୍ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଆମେରିକା ଚାଲି ଆସିଲେ । ପିତା ବିଖ୍ୟାତ ପ୍ରିନ୍‌ସଟନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରଫେସର ଭାବେ ଯୋଗ ଦେଲେ ଏବଂ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ସେଠାରେ ଶିକ୍ଷା ଗ୍ରହଣ କଲେ । ୧୯୩୮ରେ ସେ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ବାଚେଲର ଉପାଧି ହାସଲ କଲେ । ସେତେବେଳକୁ ସେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ସରେ ବିଶେଷ ବ୍ୟୁତ୍ପତ୍ତି ଲାଭ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ସମୟରେ ବିଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ଓ ୧୯୦୯ରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଚାର୍ଜ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିବା ରବର୍ଟ ମିଲିକାନଙ୍କ ପତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ସେ କାଲ୍‌ଟେକ୍ ଚାଲି ଆସିଲେ । ୧୯୪୨ରେ ସେ କାଲ୍‌ଟେକ୍‌ରୁ ପିଏଚଡି ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ । ସେହି ବର୍ଷ ସେ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ପରାମର୍ଶଦାତା ଜେସି ଡୁମଣ୍ଡଙ୍କ କନ୍ୟା ଆଡିଲଙ୍କୁ ବିବାହ କଲେ ଏବଂ ଆମେରିକାର ନାଗରିକତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଆମେରିକା ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱ ଯୁଦ୍ଧରେ ସାମିଲ ହୋଇ ସାରିଥାଏ ଏବଂ ଯୁଦ୍ଧ ଓ ପ୍ରତିରକ୍ଷାର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ପରମ୍ପରାରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ସହ ଯୋଗ ଦେଲେ । ନାଭିକୀୟ ବିସ୍ଫୋରଣ ଓ ଆଉ କେତେକ ଯୁଦ୍ଧ ସମ୍ପର୍କିତ ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କଲେ ।

ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧର ସମାପ୍ତି ପରେ ଲୁଇ ଆଲ୍‌ଭାରେଜ (ଯିଏ ୧୯୫୪ରେ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ନିର୍ମାତା ହେଲେ)ଙ୍କ ଆମନ୍ତ୍ରଣରେ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ବର୍କଲେ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲି ଆସିଲେ । ସେଠାରେ ସେ ପ୍ରୋଟନ ରୈଖିକ ତ୍ୱରକର ନିର୍ମାଣ ସାଙ୍ଗକୁ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଓ ଅଧ୍ୟାପନା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ୧୯୪୫ ରୁ ୧୯୫୧ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ସେଠାରେ ଆସିଷ୍ଟାଣ୍ଟ ଓ ଆସୋସିଏଟ ପ୍ରଫେସର ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ।

ଏକ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ଓ ସହକର୍ମୀମାନେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଚାର୍ଜବିହୀନ ପାଇ ମେଜନ ବା π^0 ର ବିଘଟନରୁ ଦୁଇଟି ଗାମା ବିକିରଣ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଘଟଣାର ପ୍ରମାଣ ପାଇଲେ । ଏଥିରୁ ଏହି ଜାତୀୟ କଣିକାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସାଙ୍ଗକୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ମଧ

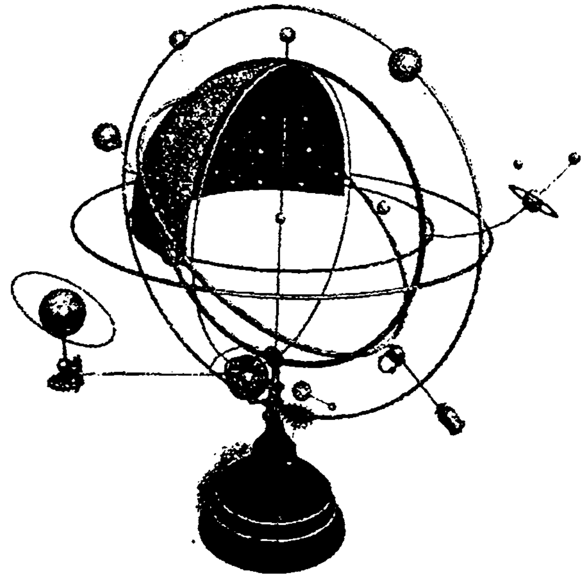
ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଅନ୍ୟ ଏକ ପରୀକ୍ଷାରେ ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଯେତେବେଳେ ଉଦ୍‌ଜାନ ନାଭିକ ସହ ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜବିଶିଷ୍ଟ ପାଇ ମେଜନର ଅଭିକ୍ରିୟା ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ପ୍ରାୟ ଅଧାଅଧି ଥର (ଏଭଳି ୧୦୦ ଘଟଣା ଭିତରୁ ପ୍ରାୟ ୫୦ ଥର) ଚାର୍ଜବିହୀନ ପାଇ ମେଜନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସଂପୃକ୍ତ ଅନୁପାତକୁ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ 'ପାନୋଫ୍‌ସ୍କି ଅନୁପାତ' ବୋଲି କୁହାଗଲା । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ଚାର୍ଜବିହୀନ ପାଇ ମେଜନର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଅଧିକ ଅନୁସନ୍ଧାନର ବାଟ ଫିଟିଲା ।

୧୯୫୧ରେ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ବର୍କଲେ ଛାଡ଼ି ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରଫେସର ଭାବେ ଯୋଗ ଦେଲେ । କିଛି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ହାନ୍‌ସେନ ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ରୈଖିକ ତ୍ୱରକର ନିର୍ମାଣ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ, ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରକଳ୍ପଟି ଅଧୁରା ରହିଯାଇଥିଲା । ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ଓ ଏଡଓ୍ୱାର୍ଡ ଗିଞ୍ଜଟନ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଏହାଫଳରେ ୪୦୦ ମିଲିଅନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ଓ ୭୦ ମିଟର ଲମ୍ବର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ରୈଖିକ ତ୍ୱରକର ନିର୍ମାଣ ୧୯୫୩ରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲା । ମାର୍କ-୩ ନାମିତ ଏହି ତ୍ୱରକଟି ନିଉକ୍ଲିଅନ (ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ)ର ସଂରଚନା ଓ ଧର୍ମ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ବିଶେଷ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କଲା । ଏହି ସଫଳତାରେ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ୧୯୫୬ରେ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ଓ ଗିଞ୍ଜଟନ ଷ୍ଟାନଫୋର୍ଡରେ ୧୨ ହଜାର ମିଲିଅନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭୋଲ୍ଟ ଓ ୨ ମାଇଲ ଲମ୍ବର ଗୋଟିଏ ବିରାଟକାୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ରୈଖିକ ତ୍ୱରକର ଯୋଜନା କଲେ । ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଅର୍ଥ ଓ ସୁରକ୍ଷା ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଅନୁମତି ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ଆମେରିକା ସରକାରଙ୍କ ପାରମାଣବିକ ଶକ୍ତି କମିଶନଠାରୁ ହାସଲ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ୧୯୬୧ରେ ବିଖ୍ୟାତ ଷ୍ଟାନଫୋର୍ଡ ଲିନିଅର ଏକ୍‌ସିଲାରେଟର ସେଣ୍ଟର ବା ସ୍ଲାକ୍ (SLAC)ର ସ୍ଥାପନା ହେଲା । ଏବଂ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ଏହାର ପ୍ରଥମ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରୂପେ ଦାୟିତ୍ୱ ନେଲେ । ୧୯୬୧ ରୁ ୧୯୮୩ ଯାଏଁ ସ୍ଲାକ୍‌ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରହିବା ପରେ ସେ ଅବସରୋପରାନ୍ତ (Emeritus) ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଭାବେ ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ ଓ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ତ୍ୱରକ ସାଙ୍ଗକୁ ବହୁ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ କଣିକା ପରିଚାୟକ ନିର୍ମିତ ହେଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ବହୁ ଗବେଷକ କଣିକା ଜଗତରେ ଅନେକ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ନିଉକ୍ଲିଅନ୍‌ର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ସଂରଚନାର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସୂଚନା (ପରେ ଯାହା କ୍ୱାର୍କ ମଡେଲ ନାମରେ ଖ୍ୟାତି ଲାଭ କଲା), ସାଇ (ψ) କଣିକା ମାଧ୍ୟମରେ 'ଚାର୍ମ' କ୍ୱାର୍କର ଅସ୍ତିତ୍ୱର ପ୍ରମାଣ, ଟାଓ (τ) କଣିକାର ଆବିଷ୍କାର, କ୍ୱାର୍କରୁ ସୃଷ୍ଟ କଣିକା ଜେଟ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପ୍ରଭୃତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା ସ୍ଲାକ୍‌ରେ ସଂଘଟିତ ହେଲା । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ ମଧ୍ୟ ହୋଇଛି । ଏ ସବୁଥି ପାଇଁ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗଙ୍କ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ, ଧୈର୍ଯ୍ୟ, ଶକ୍ତି, ପ୍ରଶାସନିକ ଓ ସାଙ୍ଗଠନିକ ଦକ୍ଷତା ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ଭାବେ ଦାୟୀ । ସେ ସ୍ଲାକ୍‌କୁ ଏକ ବିଶ୍ୱସ୍ତରୀୟ କଣିକା ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରରେ ପରିଣତ କରିଥିଲେ ।

କଣିକା ବିଜ୍ଞାନରେ ଗବେଷଣା ସାଙ୍ଗକୁ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗଙ୍କ ଅବଦାନ ଆଉ ଦୁଇଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷଭାବେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ, ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସୁରକ୍ଷା ନିୟମ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମେରିକା ସରକାରଙ୍କ ଉଚ୍ଚସ୍ତରୀୟ ଉପଦେଷ୍ଟା ଭାବେ ସେ ବହୁ ବର୍ଷ ଧରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଛନ୍ତି । ଆଇଜେନଆଓ୍ୱାର, କେନେଡି, ଜନ୍‌ସନ୍ ଓ କାର୍ଟର ସରକାରଙ୍କ ଅମଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ନିୟାମକ ପରିଷଦର ସଦସ୍ୟ ରୂପେ ବିଶ୍ୱ ଶାନ୍ତି ପାଇଁ ତାଙ୍କ ଅବଦାନ ଅନସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ । ପୃଥିବୀର ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ପରୀକ୍ଷଣ କଟକଣା ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ରାଜିନାମା (୧୯୬୩) ଓ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ବିରୋଧୀ ରାଜିନାମା (୧୯୭୨) ରେ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗଙ୍କ ଭୂମିକା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ୧୯୭୦ରେ ଅନ୍ୟତମ ଖ୍ୟାତନାମା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ସିଡ୍‌ନି ଡ୍ରେଲ୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ସେ 'ଷ୍ଟାନଫୋର୍ଡ ସେଣ୍ଟର ଫର୍ ଇଣ୍ଟରନାଶନାଲ ସିକ୍ୟୁରିଟି ଆଣ୍ଡ ଆର୍ମସ୍ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ' ନାମକ ଗୋଟିଏ ସଙ୍ଗଠନ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଆମେରିକାର ଜାତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀ ଅନ୍ତର୍ଗତ 'ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ଓ ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କମିଟି'ର ମୁଖ୍ୟ ଭାବେ ସେ ବହୁ ବର୍ଷ ଧରି ନିଯୁକ୍ତ ଥିଲେ । ଶେଷ ନିଶ୍ୱାସ ତ୍ୟାଗ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ବିଶ୍ୱ ଶାନ୍ତି ପାଇଁ ଚିନ୍ତା କରିବା ସାଙ୍ଗକୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଆସିଛନ୍ତି ।

ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ପାନୋଫ୍‌ସ୍କି ନିଜର ବହୁମୁଖୀ ପ୍ରତିଭାର ସ୍ୱୀକୃତି ସ୍ୱରୂପ ବହୁ ସମ୍ମାନ ଓ ପୁରସ୍କାରର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ନାଶନାଲ ମେଡାଲ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ, ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ ମେଡାଲ, ଅର୍ନେଷ୍ଟ ଓ. ଲରେନ୍ସ ମେଡାଲ, ଲିଓ ଜିଲାର୍ଡ ଆୱାର୍ଡ, ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି ଆୱାର୍ଡ ଭଳି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସମ୍ମାନ ଏଥିରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ତାଙ୍କ ସମ୍ମାନରେ ସ୍ଲାକ୍ ଦ୍ୱାରା ୧୯୮୮ରୁ ସମ୍ମାନଜନକ 'ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ପାନୋଫ୍‌ସ୍କି ଫେଲୋଶିପ'ର ପ୍ରଚଳନ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ଓ ତାତ୍ତ୍ୱିକ କଣିକା ବିଜ୍ଞାନ, ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ କଣିକା ତ୍ୱରଣ ବିଜ୍ଞାନରେ ବିଶେଷ କୃତିତ୍ୱ ପାଇଁ ଏହି ଫେଲୋଶିପ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଉଛି ।

ଉପସଂହାରରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ନାଜି ଜର୍ମାନୀରୁ ବିସ୍ଥାପିତ ଓଲ୍‌ଫଗାଙ୍ଗ ପାନୋଫ୍‌ସ୍କି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣା ଓ ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ବହୁ ଅବଦାନ ଦେଇ ଯାଇଛନ୍ତି । ଓଡ଼ିଶା ଫିଜିକାଲ ସୋସାଇଟିର ସଦସ୍ୟ ଓ ଗବେଷକମାନେ ତାଙ୍କ ବହୁମୁଖୀ ଆଦର୍ଶରେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୁଅନ୍ତୁ ।



ଭାରତ ଓ ITER

ମାନସୀ ଗୋସ୍ୱାମୀ

ଭାରତ ଆମେରିକା ଆଣବିକ ଚୁକ୍ତି ନେଇ ସମ୍ପ୍ରତି ଅନେକ ଝଡ଼ ବହିଗଲାଣି । ହେଲେ ଏହି ଚୁକ୍ତି ଝଡ଼ର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଭାରତ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ବିଶ୍ୱସ୍ତରୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ରାଜିନାମାରେ ଚୁକ୍ତିବଦ୍ଧ ହୋଇସାରିଛି । ଡ଼ିସେମ୍ବର ୫, ୨୦୦୫ ମସିହା ଥିଲା ଭାରତର ଆଣବିକ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଏକ ଐତିହାସିକ ଦିନ । ଏହି ଦିନ ଭାରତକୁ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ତାପନାଭିକୀୟ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ରିଆକ୍ଟର (International Thermonuclear Experimental Reactor ବା ସଂକ୍ଷେପରେ ITER) ପ୍ରକଳ୍ପର ସପ୍ତମ ଗବେଷଣା ସହଯୋଗୀ ଭାବେ ଦକ୍ଷିଣ କୋରିଆର ଜେଜୁଦ୍ୱୀପ ଠାରେ ସ୍ୱାଗତ କରାଗଲା । ଏହା ଭାରତ ପାଇଁ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ଏକ ସମ୍ମାନର କଥା । ଏବେ ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ସଂଯୋଜନ ରିଆକ୍ଟରର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କଲେଣି । ୧୯୮୫ ମସିହାରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସଂସ୍ଥା (International Atomic Energy Agency; IAEA) ଅଧୀନରେ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଥିଲା । ସେତେବେଳେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା, ୟୁରୋପୀୟ ସଂଘ, ସୋଭିଏଟ ୟୁନିୟନ ଓ ଜାପାନ ଏହାର ସହଯୋଗୀ ଦେଶ ଥିଲେ । ୧୯୯୨ ମସିହାରେ ଏହାର ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଡ଼ିଜାଇନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ୧୯୯୮ ମସିହାରେ ଶେଷ ହେଲା । ୨୦୦୩ ମସିହାରେ ଚୀନ ଓ ଦକ୍ଷିଣ କୋରିଆ ଏଥିରେ ଯୋଗ ଦେଲେ । କାନାଡ଼ା ୨୦୦୧ ମସିହାରେ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ୨୦୦୩ ମସିହାରେ ଏଥିରୁ ବାହାରି ଯାଇଥିଲା । ଭାରତ ଅଣୁ ଅପ୍ରସାର ଚୁକ୍ତି (Nuclear Nonproliferation Treaty)ରେ ସ୍ୱାକ୍ଷର କରିନଥିବାରୁ କିଛି ଦେଶ ଭାରତର ସଦସ୍ୟତାକୁ ବିରୋଧ କରି ଆସୁଥିଲେ । ହେଲେ ଭାରତ-ଆମେରିକା ଆଣବିକ ଚୁକ୍ତି ନେଇ କଥାବାର୍ତ୍ତା ଆରମ୍ଭ ହେବା ପରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ସହ ୟୁରୋପୀୟ ସଂଘର ସମର୍ଥନ ଯୋଗୁଁ ଭାରତ ITER ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଯୋଗ ଦେଇଛି । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପର କାର୍ଯ୍ୟକାଳ ୨୦ ବର୍ଷ ରଖାଯାଇଛି ।

ଆଇଟିଇଆର ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ କିଛି ବିବାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରାଥମିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପରେ ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନ ଉପଯୁକ୍ତ ବିବେଚିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନ ହେଲା, ଜାପାନର ରୋକାଶୋ ଓ ଫ୍ରାନ୍ସର କାଡ଼ାରାଚେ । ଅନେକ ଆଲୋଚନା ପରେ ଶେଷରେ ୨୦୦୫ ମସିହା ଜୁନ୍ ୨୮ ତାରିଖରେ ଫ୍ରାନସ୍‌ର କାଡ଼ାରାଚେ ଠାରେ ଏହାକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାପାଇଁ ସର୍ବସମ୍ମତି କ୍ରମେ ସ୍ଥିର କରାଗଲା । ଗତ ନଭେମ୍ବର ୨୭, ୨୦୦୭ ମସିହା ଠାରୁ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବେ କାଡ଼ାରାଚେ ଠାରେ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟାଳୟକୁ ଉଦଘାଟନ କରାଯାଇଛି ।

ଆଇଟିଇଆର ର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଓ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ଆଇଟିଇଆର ର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

କ) ସ୍ୱପୋଷୀ ତାପ ନାଭିକୀୟ ଦହନ ବା ସଂଯୋଜନ

ଖ) ତାପନାଭିକୀୟ ସଂଯୋଜନ ସମୟର ବିସ୍ତାର

ଗ) ରିଆକ୍ଟର ଭଳି ଉପକରଣର ନିରାପଦ ପରିଚାଳନା

ଘ) ରିଆକ୍ଟର ଭଳି ପରିସ୍ଥିତି ଓ ପରିବେଶରେ ଉପାଂଶ ଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷା ।

ସଂକ୍ଷେପରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଆଇଟିଇଆର ର ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ନାଭିକୀୟ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅଧିକ ସମୟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଇ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ଲାଗି ଆବଶ୍ୟକ କାରିଗରୀ କୌଶଳ ହାସଲ କରିବା । ବିଭିନ୍ନ ଇନ୍ଧନଚକ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଫଳ ପରୀକ୍ଷଣ ଓ ସର୍ବଶେଷରେ ଏକ ସ୍ଥାୟୀ ସଂରଚନା ହିଁ ଏହାର ଚରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଆଇଟିଇଆର ଉପକରଣର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଲା : (୧) ନିମ୍ନତାପସ୍ଥାୟୀ (cryostat) ଆଧାର ଯୁକ୍ତ ଅତିପରିବାହୀ ଚୁମ୍ବକ, (୨) ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ (vacuum vessel) ଓ ଟୋକାମାକ (Tokamak) ଏବଂ (୩) ଏକୀକୃତ ଆବରଣୀ (integrated blanket) ।

ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ସାଧାରଣତଃ ସଂଯୋଜନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଇନ୍ଧନଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଜର୍ କିରଣଗୁଚ୍ଛ ଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କରାଯାଇ ସେଥିରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ବିସ୍ଫୋରଣ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ନିର୍ଗତ ଉତ୍ତାପ ତାପନାଭିକୀୟ ଅଭିକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ପାଇଁ ଇନ୍ଧନକୁ ପ୍ରଥମେ ପ୍ଲାଜମା ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣିଥାଏ । ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଦୁଇଟି ତାପ ଉତ୍ସୋଚୀ ସମସ୍ଥାନୀ ଡ଼ିଉଟେରିୟମ୍ (D) ଓ ଟ୍ରିଟ୍ରିୟମ୍ (T) କୁ ଇନ୍ଧନ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ଇନ୍ଧନ ଦୁଇଟି ସଂଯୋଜିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ନୂଆ ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସହ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉଟ୍ରନ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଉପଯୁକ୍ତ ଇନ୍ଧନ ଚୟନ ଆଇଟିଇଆର ଉପକରଣର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ କାରଣ ଇନ୍ଧନ ଅନୁସାରେ ହିଁ ମୂଳ ଉପକରଣଟିର ସଂରଚନା ସ୍ଥିର କରାଯାଇଥାଏ ।

ଆଇଟିଇଆର ପାଇଁ ଇନ୍ଧନ

ଉପରୋକ୍ତ ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରର ସଂଯୋଜନ ସମୀକରଣ ଦ୍ୱୟ ହେଲା :

(କ) $D + T \rightarrow \alpha$ (3.5 MeV) + n (14.1 MeV).

(ଖ) (୧) $D + D \rightarrow T$ (1.03 MeV) + H (3 MeV)

(୨) $D + D \rightarrow {}^{3}He$ (0.82 MeV) + n (2.45 MeV)

D-D ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରର (୧) ଓ (୨) ସମୀକରଣର ସାମ୍ଭାବ୍ୟତା ସମାନ ।

ଏହି ଦୁଇଟି ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ର ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ ଏକ ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ର ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପ୍ରତି ଆଇଟିଇଆର ସହିତ ଜଡ଼ିତ ଚୀନର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି । ଏହା ହେଲା $D - {}^{3}He$ ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ର । ଏହାର ସଂଯୋଜନ ସମୀକରଣ ହେଲା

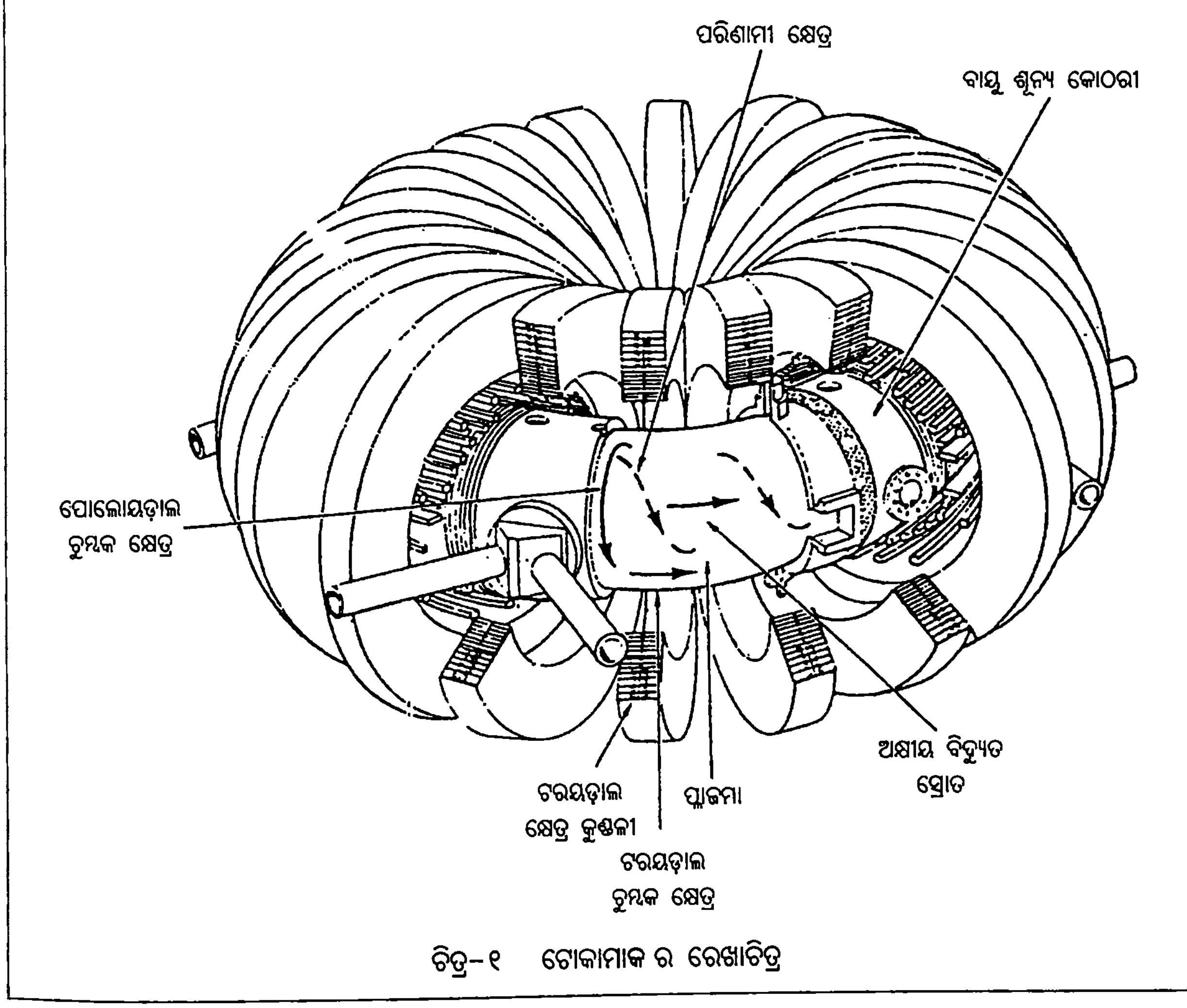
(ଗ) $D + {}^{3}He \rightarrow {}^{4}He + H$ (18.2 MeV)

ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ D - D, D - T ଓ $D - {}^{3}He$ ହିଁ ସଂଯୋଜନ ଉପକରଣ ପାଇଁ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଥିବା ତିନୋଟି ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ର । ହେଲେ ଏହି ତିନୋଟି ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ର ମଧ୍ୟରୁ D - T ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରକୁ ITER ଉପକରଣ ପାଇଁ ଚୟନ କରାଯାଇଛି । ଏହାର କାରଣ ହେଲା ଯେ D - T ଇନ୍ଧନ ପ୍ଲାଜମା, D - D ଇନ୍ଧନ ପ୍ଲାଜମା ଅପେକ୍ଷା ୧୦୦ ଗୁଣ ତୀବ୍ର ହାରରେ ଅଭିକ୍ରିୟା କରିଥାଏ ଏବଂ D - D ପ୍ଲାଜମାର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା ଠାରୁ କମ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଅଭିକ୍ରିୟା ସମ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ । ଅପରନ୍ତୁ D - T ସଂଯୋଜନ ଜନିତ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି D - D ସଂଯୋଜନ ଜନିତ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି ଅପେକ୍ଷା ବେଶ ଅଧିକ । ତେଣୁ ସବୁ ତଥ୍ୟକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ସଂଯୋଜନ ରିଆକଟ୍‌ର ପାଇଁ D - T ମିଶ୍ରଣକୁ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ର ହିସାବରେ ନିଆଯିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଛି ।

ଏହି D - T ଇନ୍ଧନକୁ ପ୍ଲାଜ୍ମା ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଆବଦ୍ଧ (magnetic confinement) ଅବସ୍ଥାରେ ରଖାଯାଏ । ଟରଏଡ (toroid) ବା କୁଣ୍ଡଳୀ ଆକାରର ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଆବଦ୍ଧତାକୁ tokamak କୁହାଯାଏ । ୧୯୬୦ ମସିହାରୁ ସୋଭିଯେତ ରାଷ୍ଟ୍ରସଂଘ ଦ୍ୱାରା ବିକଶିତ ଏହି ଟୋକାମାକ୍ (tokamak) ଧାରଣା ଉପରେ ଏବେର ITER ଆଧାରିତ ।

Tokamak ଭିତରେ ସ୍ଥାୟୀ ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଆବଦ୍ଧୀକରଣ ତିନୋଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଏହି ତିନୋଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ହେଲା – (କ) ପୋଲୋଇଡ଼ାଲ (poloidal field) କ୍ଷେତ୍ର, ଯାହାକି ପ୍ଲାଜ୍‌ମାର ଅକ୍ଷୀୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ରୋତ ଯୋଗୁଁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, (ଖ) ଭୂଲମ୍ବ କ୍ଷେତ୍ର, ଯାହାକି କ୍ଷେତ୍ରୀୟ କୁଣ୍ଡଳୀ ପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ (ଗ) ଟରୋଇଡ଼ାଲ (toroidal) କ୍ଷେତ୍ର, ଯାହାକି ଟରଏଡୀୟ ବା ମୋଡ଼ା ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ (ଚିତ୍ର–୧) । ଏହି ଟୋକାମାକ୍ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଅତିପରିବାହୀ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ଯୋଗାଇଥାଏ । ଚୁମ୍ବକୀୟ ଆବଦ୍ଧତା ଭିତରେ ହିଁ ଇନ୍ଧନର ପ୍ଲାଜ୍‌ମାର ସଂଯୋଜନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କାରଣ, ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ତାପମାତ୍ରା ଏତେ ବେଶି ଯେ କୌଣସି ଧାତବୀୟ ଆବଦ୍ଧତା ଏହାକୁ ଧାରଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଟୋକାମାକ ଭିତରେ ଅସମାନ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ D - T ପ୍ଲାଜମାକୁ ସଂକୁଚିତ କରାଯାଏ । ଏହି ସଂକୋଚନ ଫଳରେ କଣିକା ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଉତ୍ତାପର ମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ 10^8K କୁ ବୃଦ୍ଧି । ଏଭଳି ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ହିଁ ତାପ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ।

ଏବେ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଏହି D - T ଇନ୍ଧନର ଉପଲବ୍ଧ ବା ବାହୁଲ୍ୟତା ଉପରେ । ଡ଼ିଉଟେରିୟମ୍, ଉଦଜାନର ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ସମସ୍ଥାନୀ । ତେଣୁ ଏହା ପୃଥିବୀରେ ଉପଲବ୍ଧ ଓ ସମୁଦ୍ର ଜଳରୁ ଡ଼ିଉଟେରିୟମ ନିଷ୍କାସନ ସମ୍ଭବ ମଧ୍ୟ । ହେଲେ ଭାଳେଣି ହେଉଛି D - T ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରର ଦ୍ୱିତୀୟ ଇନ୍ଧନ ଟ୍ରିଟିୟମ ପାଇଁ । ଟ୍ରିଟିୟମ ହେଉଛି ଉଦଜାନର ଗୋଟିଏ କୃତ୍ରିମ ସମସ୍ଥାନୀ ଯାହାକି ପ୍ରକୃତିରେ



ଚିତ୍ର–୧ ଟୋକାମାକ ର ରେଖାଚିତ୍ର

ଉପଲବ୍ଧ ନୁହେଁ । ତେଣୁ D - T ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଗଲେ ଟ୍ରିଟିୟମକୁ ଗୋଟିଏ ଶାଖା ଅଭିକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଜନନ କରିବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ । ଚୀନର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ^{3}He - D ଇନ୍ଧନ କଥା ମଧ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି । ହେଲେ ^{3}He ପୃଥିବୀରେ ଉପଲବ୍ଧ ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣରେ ^{3}He ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରୁ ^{3}He ଗ୍ୟାସ୍ ଆଣି ^{3}He - D ଇନ୍ଧନର ଉପଯୋଗ ପାଇଁ କିଛି ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରୟାସ ଚଳାଇଛନ୍ତି । D-^{3}He ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରର ସମୀକରଣରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ଯେ ଏହି ଇନ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତି ଅପେକ୍ଷା ବେଶ୍ ଅଧିକ । ଆଇଟିଇଆର ପାଇଁ ଆପାତତଃ D-T ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରକୁ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ସ୍ୱୀକୃତି ମିଳିଛି । ତେଣୁ ITER ର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଏବେ ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ (tritium breeding) ।

ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ ଓ ଆବରଣୀ

ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଲିଥିୟମ ଧାତୁ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଏହା ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନକ (breeder) । ଲିଥିୟମ୍‌ର ଦୁଇଟି ସମସ୍ଥାନୀ ରହିଛି । ଏ ଦୁହେଁ ହେଲେ ^{6}Li ଏବଂ ^{7}Li । ଏମାନଙ୍କର ପ୍ରାକୃତିକ ବାହୁଲ୍ୟତା (natural abundance) ଯଥାକ୍ରମେ 7.5% ଏବଂ 92.5% ।

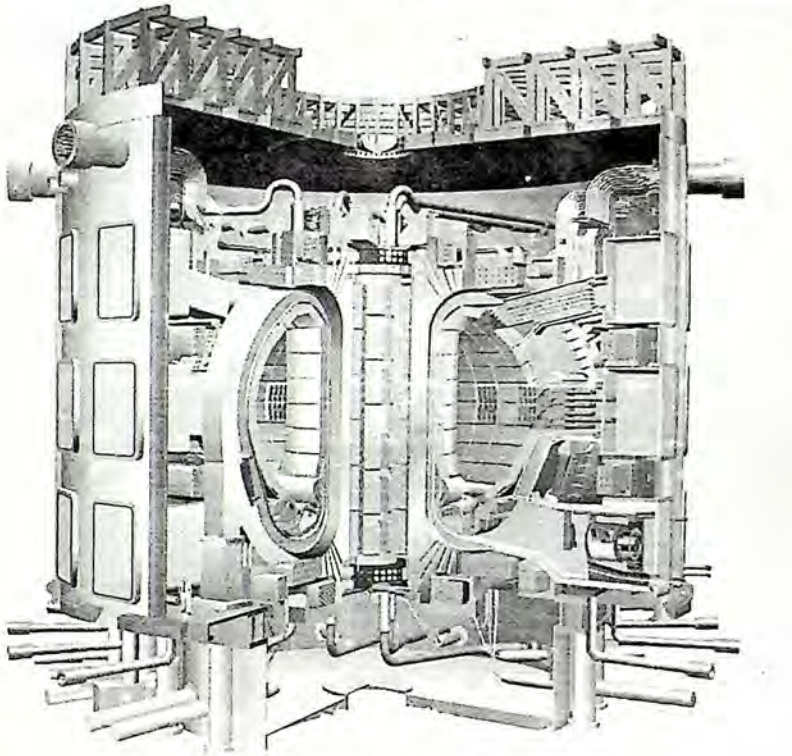
$^6\text{Li} + n \rightarrow \alpha + T + 4.78\ \text{MeV}$

$^7\text{Li} + n \rightarrow \alpha + T + n' - 2.47\ \text{MeV}$

ଉପରୋକ୍ତ ସମୀକରଣରୁ ଜଣାଯାଏ ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ ପାଇଁ ^{6}Li ତାପ ଉନ୍ମୋଚୀ ଓ ^{7}Li ତାପ ଶୋଷୀ । ତେଣୁ ^{6}Li ହିଁ ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ । ହେଲେ ଏହାର ପ୍ରାକୃତିକ ବାହୁଲ୍ୟତା ମାତ୍ର 7.5 atm% ।

D-T ଇନ୍ଧନ ଚକ୍ରର ସଂଯୋଜନ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ 14.1 MeV ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଯୁକ୍ତ କ୍ଷିପ୍ର ନିଉଟ୍ରନକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ଆବଦ୍ଧ କରି ରଖିବା ସମ୍ଭବପର ହୁଏନାହିଁ । ଅପରପକ୍ଷରେ ଧନାତ୍ମକ ହିଲିୟମ୍ ଆୟନ ଟୋକାମାକ୍‌ର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧରେ ଆବଦ୍ଧ ରହି ଅଧିକ ନାଭିକୀୟ ସଂଯୋଜନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । କ୍ଷିପ୍ର ନିଉଟ୍ରନର ପଳାୟନକୁ ଅଟକାଇ ଏହାର ଗତିଜ ଶକ୍ତିକୁ ତାପଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବାପାଇଁ ଚୁମ୍ବକକ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପଟକୁ ଏକ ଆବରଣୀ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କରାଯାଏ । ଏହି କ୍ଷିପ୍ର ନିଉଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ଆବରଣୀ ପଦାର୍ଥର ନିଉକ୍ଲିୟସ ସହ ସଂଘାତ କରି ତାପୀୟ ନିଉଟ୍ରନରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ତାପକୁ ଶୀତଳକ ମାଧମରେ ବାହାରକୁ ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଇ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ । କ୍ଷିପ୍ର ନିଉଟ୍ରନ ଠାରୁ ତାପ ନିଷ୍କାସନ ସହିତ ଏହି ଆବରଣୀର ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ମଧ ରହିଛି । D-T ଇନ୍ଧନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ ପାଇଁ ଏହି ଆବରଣୀଟିକୁ ଲିଥିୟମ ଯୌଗିକରେ ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ । ^{7}Li ଅପେକ୍ଷା ^{6}Li ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ ପାଇଁ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ । ତେଣୁ ଲିଥିୟମ୍ ବା ଲିଥିୟମ୍ ଯୌଗିକରେ ଥିବା ପ୍ରାକୃତିମ ଲିଥିୟମ୍ ଅଣୁରେ ^{6}Li ର ପରମାଣବିକ ଅନୁପାତ ବଢ଼ାଇ ଅର୍ଥାତ ସମୃଦ୍ଧିକରଣ କରି ଆବରଣୀ ବା କମ୍ବଳ (Blanket) ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ ।

D-T ସଂଯୋଜନ ରିଆକ୍ଟରର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ ଅନୁପାତ ଉପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ଭର କରେ । ଡ଼ିଉଟେରିୟମ–ଟ୍ରିଟିୟମ ସଂଯୋଜନରୁ ଅର୍ଥାତ ଟୋକାମାକର ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରୁ ବାହାରୁଥିବା ପ୍ରତିଟି ନିଉଟ୍ରନ ପାଇଁ ଆବରଣୀରେ ଜନ୍ମୁଥିବା ଟ୍ରିଟିୟମ ପରମାଣୁର ଅନୁପାତକୁ ଟ୍ରିଟିୟମ ପ୍ରଜନନ ଅନୁପାତ ବା ସଂକ୍ଷେପରେ TBR (Tritium Breeding Ratio) କୁହାଯାଏ । ସ୍ୱପୋଷୀ ତାପନାଭିକୀୟ ସଂଯୋଜନ ପାଇଁ ଏହି ଅନୁପାତର ମୂଲ୍ୟ ୧ ରୁ ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ହେବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ । ଆଇଟିଇଆର ର ସଫଳ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ଏହି ଅନୁପାତ ମୂଲ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ଆଇଟିଇଆର ସହିତ ଜଡ଼ିତ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏହି ଆବରଣୀ ଉପରେ ଏବେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ଆବରଣୀରେ ଶୀତଳକ ପ୍ରବାହିତ କରି ତାପ



ଆଇଟିଇଆର ର ରେଖାଚିତ୍ର

ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଏ । ତେଣୁ ଆବରଣୀଟି ଏକାସାଙ୍ଗରେ ଟ୍ରିଟିୟମ୍ ପ୍ରଜନନ, ନିଉଟ୍ରନର ଗତିଜ ଶକ୍ତିକୁ ତାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ତାପ ନିଷ୍କାସନ ଆଦି ଏକାଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଏଭଳି ଆବରଣୀକୁ ଏକୀକୃତ ଆବରଣୀ ବା integrated blanket କୁହାଯାଏ । ଲିଥିୟମ୍ ଯୌଗିକ ଥିବା Li_2ZrO_3, $LiAlO_2$, $LiSiO_3$, LiO_2, Li17-Pb83 ଇତ୍ୟାଦି ବହୁଳ ବ୍ୟବହୃତ ଆବରଣୀ ସାମଗ୍ରୀ ।

India - ITER ପ୍ରକଳ୍ପ

ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭାରତର ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ରହିଛି । ତେଣୁ India-ITER ପ୍ରକଳ୍ପକୁ ନେଇ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଖୁବ୍ ଆଶାନ୍ୱିତ । ଭାରତ ଅଦ୍ୟାପି ସଂଯୋଜନ ଗବେଷଣା ଆଧାରିତ ଦୁଇଟି ଟୋକାମାକ୍ ଉପକରଣ ତିଆରି କରିସାରିଛି । ଭାରତର ପ୍ରଥମ ଟୋକାମାକ୍ ରିଆକ୍ଟର ହେଲା ଆଦିତ୍ୟ । ଏହା ୧୯୮୯ ମସିହାରେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଉପଯୋଗ କରାଗଲା । ୧୯୯୫ ମସିହାରେ ଅତିପରିବାହୀ ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହାର କରି ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା ଅତିପରିବାହୀ ଟୋକାମାକ୍ 1 (Steadystate Superconducting Tokamak 1) SSTI ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । India-ITER ର ଗବେଷଣା ଏବେ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ଅଫ୍ ପ୍ଲାଜମା ରିସର୍ଚ୍ଚ, ଗାନ୍ଧୀନଗରରେ କରାଯାଉଛି । ନିମ୍ନତାପ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ ଉପକରଣ ବିକଶିତ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ଭାରତକୁ ଦିଆଯାଇଛି । ତେଣୁ ଏଦିଗରେ ଭାରତର ନିଷ୍ଠାପର ଉଦ୍ୟମ ନିଶ୍ଚୟ ଭାରତକୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଖ୍ୟାତି ଆଣିଦେବ ବୋଲି ଆମର ବିଶ୍ୱାସ ।

ଆଞ୍ଚଳିକ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୨୨